

Supplement

Journal of the American Medical Association

Vol. 10, No. 1

Published Weekly

Dr. J. H. Thompson

Editor of the Journal of the American Medical Association
Chicago, Ill.

Executive Board

1917

Copyright

Published by the American Medical Association

1917

Supplemente
zu dem
allgemeinen pharmaceutisch-chemischen
Wörterbuche.

Von
Dr. J. B. TROMMSDORFF,

Ritter des Königl. Preussischen rothen Adler-Ordens 3ter Klasse,
Hofrathe, Professor der Chemie, etc, etc,

Zweiter Band.

L—Z.

G o t h a,
in der Hennings'schen Buchhandlung.

1 8 2 2.

(26)

Supplemente
zu der
Apothekerkunst
in ihrem ganzen Umfange
nach
alphabetischer Ordnung.

Von
Dr. J. B. TROMMSDORFF,

Ritter des Königl. Preussischen rothen Adler-Ordens 3ter Klasse.
Hofrathe, Professor der Chemie, etc. etc.

Zweiter Band.

L—Z.

G o t h a,
in der Hennings'schen Buchhandlung.

1 8 2 2.

Sammlung

zu den

Apotheken

in den Apotheken

nach

apotheken

von

Von

Dr. J. B. Trommsdorff

Lehrer der Pharmazie an der Universität zu Bonn
Herausgeber der Pharmazie-Zeitung

Neuer Band

1823

Gotha

Verlag von J. G. Neumann, Neudamm

1823



L.

Lactucarium s. d. Zusatz zu Sallatattich

Lampe ohne Flamme.

Davy hat in seinen neuen Untersuchungen über die Flamme (m. f. Trommsdorffs neues Journ. d. Pharm. H. Bd. S. 255 ff. 263 ff. 313 ff.) bemerkt, daß wenn man einen kleinen feinen Platindraht glühend macht, und in geringer Entfernung über Alkohol oder Aether bringt, er fortglühete, oder im Glühen erhalten wird, durch den bloßen Dunst der brennbaren Flüssigkeit, und daß also dieser an dem Drahte verbrennt, ohne eine Flamme zu zeigen. Man hat nun von dieser Entdeckung Gebrauch gemacht um kleine Nachtlichter zu verfertigen, die man Glühlämpchen oder Lampen ohne Flamme nennt. Am einfachsten kann man diese Vorrichtung machen, wenn man in den Dacht einer gewöhnlichen Weingeistlampe einen spiralförmig gewundenen feinen Platindraht steckt den man erst durch ein Licht glühend macht, Den Draht umgiebt man mit einem Glaszylinder.

Clark hat zur Verfertigung dieser Geräthschaft folgende Vorschrift gegeben: der Platindraht darf nicht mehr als $\frac{1}{100}$ Zoll im Durchmesser haben. Von zwölf spiralförmigen Windungen, die man am besten über einen Pfeifenstiel macht, läßt man 6 den Dacht umgeben, und 6 über demselben hervorragen. Der Lampendacht muß einen kleinern Durchmesser haben, und

ganz lose in der Brennröhre der Lampe sitzen. Jede Faser der Baumwolle muß eine möglichst senkrechte Lage haben.

Der Durchmesser der spiralförmigen Windungen muß genau $\frac{3}{25}$ Zoll betragen; sie müssen einander so nahe stehen, als es ohne sich zu berühren möglich ist. Diejenigen, welche die obersten Windungen bilden, müssen einander mehr genähert seyn, als die Windungen die unmittelbar über dem Dachte liegen. Eine halbe Unze Alkohol reicht hin das Glühen des Drahtes 8 Stunden lang zu erhalten. Wird der Draht nach einiger Zeit mit einem Ueberzug von Kohle belegt, so hört die Wirkung auf; jene Kohle läßt sich aber leicht an einer Weingeistflamme verbrennen.

Lampensäure.

Wenn eine Glühlampe brennt, so bemerkt man bald die Verbreitung eines eigenthümlichen säuerlichen Geruchs. Faraday untersuchte diesen Gegenstand weiter, und fand daß durch die Verbrennung des Alkohols oder des Aethers, ohne Flamme, sich eine eigenthümliche Säure bildete, die in der Folge Daniell genauer untersuchte und Lampensäure nannte.

Um diese Säure zu gewinnen stellte Daniell Glühlämpchen unter gläserne Helme, die mit einer Vorlage versehen waren. Die Säure welche unter diesen Umständen der Alkohol bildete war nicht verschieden von der welche der Aether lieferte. Als aber das Lämpchen mit Terpentinöl gefüllt wurde erhielt er in der Vorlage eine Flüssigkeit von heller Bernsteinfarbe, und von sehr angenehmen Geruch, die nach dem Destilliren ein festes wohlriechendes Harz hinter ließ.

So wie man die Lampensäure durch das Verbrennen des Alkohols oder des Aethers erhält stellt sie eine farbelose Flüssigkeit von saurem Geschmack dar, die einen stechenden Geruch verbreitet, und dunstförmig die Lunge sehr reizt. In diesem Zustande aber ist sie noch nicht rein. Um sie rein zu erhalten, muß man sie ein wenig verdunsten, wobei Alkoholdämpfe entweichen. Die auf diese Art gereinigte Säure hat das specif. Gewicht von 1,015, röthet die blauen Pflanzen-säfte

läfte stark, zersetzt die kohlenfauren Salze schnell, und bildet mit deren Basen Neutralsalze, welche alle mehr oder weniger zerfließend sind.

Das lampensaure Natrum bestand aus 62,1 Säure und 37,9 Natrum. Der lampensaure Baryt aus 40,2 Säure und 59,8 Baryt. Das erstere Salz zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, kristallisirt sehr schwer, und wird in der Hitze zersetzt. Der lampensaure Baryt hingegen kristallisirt leicht, wird aber auch an der Luft feucht.

Das lampensaure Kali ist schwer zu kristallisiren, zerfließlich, und vom scharfen salzichten Geschmack. Das lampensaure Ammoniak zerfließt schon bei dem Siedpunkte des Wassers, und verbreitet dabei einen Geruch nach verbrennten thierischen Theilen; es hat, auch wenn es mit der größten Vorsicht bereitet wird, doch immer eine braune Farbe. Der lampensaure Kalk ist sehr zerfließlich, und vom kaultischem bitterm Geschmack, wenn er gleich vollkommen neutralisirt ist. Die lampensaure Talkerde schmeckt süßlicht zusammenziehend.

Alle diese lampensauren Salze sind entzündlich, brennen mit Flamme, und glimmen, wenn diese erlösch ist, gleich einer Kohle fort.

Am merkwürdigsten und charakteristischsten ist indessen die Wirkung der Lampensäure auf die Metalloxyde.

Gießt man etwas Lampensäure in eine Auflösung des Goldes, so wird nach wenig Stunden das Gold daraus metallisch gefällt. Die Platinauflösung wird in Rücksicht ihrer Farbe erhöht, es erfolgt aber keine Reduktion. Lampensaures Kali und Natrum schlagen daraus beide ein gelbes kristallisirbares Salz nieder.

Das Silberoxyd wird von der Lampensäure aufgelöst; die Auflösung ist meergrün, und wird in der Hitze unter Niederfallen des Silbers zersetzt.

Eine erwärmte Auflösung von salpeterfauren Quecksilber wird durch Lampensäure sogleich versetzt, und es fällt metallisches Quecksilber zu Boden.

Roths Quecksilberoxyd giebt mit der Lampensäure ein weißes sehr schwer auflösliches Salz, das

sich von selbst zersetzt, wenn es einige Tage nach dem Trocknen liegen bleibt.

Das schwarze Kupferoxyd wird von der Lampensäure leicht aufgelöst, und wenn die schöne blaue Auflösung im luftleeren Raume verdunstet wird, so setzt sie blaue rhomboidale Krystalle ab. Wird die Auflösung gekocht, so wird sie zersetzt, und das Metall fällt dunkelroth nieder.

Auf das Zinn und den Nickel scheint weder die Lampensäure noch die lampensauren Salze eine Einwirkung zu äußern.

Das rothe Bleioxyd löset sich leicht in der Lampensäure auf, und bildet ein weißes leicht krystallisirendes Salz, von süßlichem Geschmacke, das nicht so leicht als die andern lampensauren Salze zu zerstören ist, sondern mit Flamme brennt, und wie Kohle fortglimmt.

Auf das rothe Eisenoxyd wirkt die Lampensäure eben so wenig als auf schwefelsaures oder salpetersaures Eisen. Eine salpetersaure Eisenauflösung aber nimmt eine schöne blaurothe Farbe an, wenn man lampensaures Kali oder Ammoniak hinzusetzt, ohne jedoch einen Niederschlag zu geben.

Konzentrirte Schwefelsäure schwärzt augenblicklich die Lampensäure, und entwickelt aus ihr Kohle. Salpetersäure entwickelt aus der Lampensäure Salpetergas, und verwandelt sie in Sauerklee-säure.

Daniell suchte auch das Verhältniß der Lampensäure durch mehrere Versuche zu bestimmen, und fand, daß 100 Theile dieser Säure dem Gewichte nach bestehen, aus: 40,7 Kohlenstoff, 7,7 Wasserstoff, 51,6 Sauerstoff und Wasserstoff, in dem Verhältnisse worin sie mit einander Wasser bilden. Und dieses, meint er, stimme ziemlich nahe mit dem überein, was sich als wahre Zusammensetzung der Lampensäure nach Atomen annehmen lasse; nämlich 1 Atom Wasserstoff, 1 Atom Kohlenstoff, 1 Atom Wasser.

Lasurstein.

Zusatz zu Seite 618. II. Bd.

Gmelin hat ebenfalls dieses Fossil untersucht, und in 100 Theilen desselben gefunden: 49,0 Kiesel-
erde;

erde; 11,0 Thonerde; 2,0 Talkerde; 16,0 Kalk; 18 Kali und Natrum; 4,0 Eisenoxyd; 2, Schwefelsäure, eine Spur von Schwefel und Wasser.

Leinblattseidelbast.

Zusatz zu Seite 626. II. Bd.

In der Rinde desselben hat Vauquelin einen Pflanzenstoff gefunden der sich wie ein Pflanzenalkaloid verhält, und von einigen *Daphneolin* genannt worden ist.

Licht.

Zusatz zu Seite 630. II. Bd.

Die Naturforscher haben in den neuern Zeiten sich viel mit den Untersuchungen des Lichts beschäftigt, und manche sehr interessante Entdeckungen gemacht. Hier können wir nur einiges davon, die Polarisation des Lichtes betreffend erwähnen.

Malus fand, daß ein Lichtstrahl, welcher von dem isländischen Doppelspathe gebrochen, oder von einem durchsichtigen Körper unter einem gewissen Winkel theils zurück geworfen wird, theils durch denselben hindurch geht, Aenderungen erlitten hat; indem sein Verhalten nicht mehr ganz dasselbe ist, wie das eines Strahles der unmittelbar von einem leuchtenden Körper herkömmt, oder unter andern Winkeln gebrochen oder zurück geworfen ist.

Läßt man nämlich diesen Strahl, auf einen zweiten verdoppelnden Kristall in einer gewissen Richtung auffallen, so wird derselbe nicht mehr getheilt, sondern einfach gebrochen.

Fällt er auf einen zweiten durchsichtigen Körper von derselben Art, wie der erstere, und zwar unter demselben Winkel auf; so giebt es zwei einander entgegengesetzte Lagen des zweiten Kristalles, in welchem alles auffallende Licht zurück geworfen wird, und keines hindurch geht, und zwei andere ebenfalls entgegengesetzte, und von jenen um einen Winkel

kel von 90° verschiedene, in welchen kein Licht zurückgeworfen wird, sondern alles durchgeht.

Diese Erscheinungen führen zu dem Resultate; daß das Licht sowohl durch die Brechung als Zurückwerfung eine gewisse Veränderung erfahre, vermöge welcher es mit seinen verschiedenen Seiten auf denselben durchsichtigen Körper, bei einer gewissen Lage desselben verschiedentlich wirkt.

Die Einwirkung der Körper, wodurch sie dem Licht diese Eigenschaft ertheilen, nennt man die Polarisation, so wie den Lichtstrahl der diese Einwirkung erfahren hat den polarisirten Strahl.

Uebrigens müssen wir rücksichtlich der weitem Auseinandersetzung dieses höchst interessanten Gegenstandes, so wie über mehrere neue Entdeckungen, durch welche unsere Erkenntnisse von den physischen Eigenschaften des Lichts erweitert worden sind, auf Gilberts Annal. der Physik Bd. 38 S. 237 ff. Bd. 40 S. 117 ff. Bd. 46 S. 1. ff. verweisen.

Liquor fumans Libavii.

Zusatz zu S. 641. ff. II. Bd.

Der neuern Ansicht zufolge ist diese Flüssigkeit nichts anders als ein Chlorine-Zinn; m. s. unter den Zusätzen den Artikel Chlorine.

Lithion oder Lithon.

Herr Artwedson ein junger schwedischer Chemiker, hat in dem Petalit ein neues Alkali entdeckt, und ihm den Namen Lithion ertheilt, nach dem Vorschlage Berzelius. Auch hat man dasselbe nun bereits in verschiedenen andern Fossilien, allein zur Zeit noch immer in geringer Menge angetroffen.

Um das Lithion aus den Fossilien abzuscheiden verfährt man eben so als wie bei der Abscheidung des Kali oder Natrum aus kiesel- oder thonhaltigen Fossilien: man glühet nämlich das gepulverte Fossil mit einer hinreichenden Menge hohlenlauren oder salpeterlauren

sauren Baryt, weicht denn die Masse mit Wasser auf, digerirt sie mit überschüssiger Salzsäure, scheidet durch hinzugesetzte Schwefelsäure den Baryt aus, und raucht alles zur Trockniss ab. Weicht man nun die abgerauchte Masse mit warmen Wasser auf, so scheidet sich die Kiesel-erde und der schwefelsaure Baryt ab, die durch ein Filtrum abgefondert werden. Aus der Flüssigkeit wird dann durch Ammoniak die Thonerde und das Eisenoxyd geschieden, und nun bleibt in der Flüssigkeit blos schwefelsaures Ammoniak, und schwefelsaures Lithion. Man raucht die Flüssigkeit zur Trockniss ab, und verflüchtiget durch mässiges Glühen das erste Salz, worauf das schwefelsaure Lithion allein zurück bleibt.

Um das schwefelsaure Lithion zu versetzen, und das Lithion als ein kohlenfaures Salz darzustellen, löset man es in Wasser auf, und zersetzt es behutsam durch essigsauren Baryt; der schwefelsaure Baryt fällt zu Boden, und die darüber stehende Flüssigkeit enthält das essigsaure Lithion, aus welchem man das Lithion durch Zerstörung der Essigsäure gewinnen kann. Man kocht die geglühte Masse so oft mit destillirten Wasser aus, bis dasselbe nicht mehr alkalisch reagirt. Die Flüssigkeit enthält nun das kohlenfaure Lithion, das daraus bei gelinden Verdunsten sich in Rinden absetzt, die aus ganz kleinen prismatischen Kristallen bestehen.

Das kohlenfaure Lithion löset sich in Wasser sehr schwer auf; es besitzt einen deutlichen alkalischen Geschmack, wie wohl nicht stark. Es macht das durch Säuren geröthete Lakmuspapier wieder blau. Es schmilzt schon beim dunkeln Glühen, und gesteht beim Erkalten zu einer dem Email ähnlichen Masse.

Geschieht das Schmelzen im Platintiegel, so findet man ihn nachher davon sehr angegriffen, und die leichteste Art ihn wieder rein zu machen ist darinn ein wenig kohlenfaures Kali zu schmelzen.

Geschmolzenes kohlenfaures Lithion ist im Wasser noch schwerer auflöslich als das kristallisirte.

Vollkommen mit Kohlenensäure gesättigtes Lithion löset sich etwas leichter im Wasser auf. Die Auflösung kristallisirt beim Verdunsten in Salzirinden, welche durchs Erwärmen stark verknistern.

Schwe-

Schwefelsaures Lithion wird erhalten, wenn man das kohlenfaure mit Schwefelsäure übergießt. Um es neutral zu erhalten, muß man den Säureüberschuß durch Ammoniak sättigen, und das schwefelsaure Ammoniak durch Glühen davon trennen.

Dieses Salz löset sich im Wasser mit Leichtigkeit auf, hat einen reinen Salzgeschmack, setzt beim Verdunsten eine Salzmasse ohne regelmässige Kristallform ab; bleibt an der Luft unverändert, und schmilzt im Feuer äußerst langsam. Eine geringe Beimischung von schwefelsauren Kalk aber macht es sehr schmelzbar,

Zwei Analysen dieses Salzes gaben:

Schwefelsäure 68,65 — 68,17

Lithion 31,35 — 31,83

Das saure schwefelsaure Lithion wird durch Uebersättigung des neutralen Salzes mit Schwefelsäure durch Einkochen bis zur Trockniß und Glühen erhalten. Es schmilzt leichter als das vorige Salz.

Das salpetersaure Lithion stellt ein sehr auflösliches Salz dar, welches bei sehr langsamen Verdunsten theils in regelmässigen Rhomben, theils in Nadeln kristallisirt. Es ist äußerst leicht schmelzbar, und zerfließt zu einer klaren Flüssigkeit; gesteht nach der Abkühlung, zieht schnell Feuchtigkeit aus der Luft an, und schmeckt kühlend wie Salpeter.

Das salzsaure Lithion kristallisirt nicht, sondern giebt bei dem Verdunsten nur unregelmässige Salzirinden. Es ist eben so wie das salpetersaure Lithion leicht schmelzbar, und der Platintiegel, worinn es geschmolzen wird, hat kaum nöthig braunroth zu glühen, um es in Fluß zu bringen. Es besteht aus 60,06 Salzsäure, und 39,94 Lithion.

Da der Analogie nach sich erwarten läßt, daß das Lithion eben so wie die andern Alkalien aus einer metallischen Basis und Sauerstoff bestehe, so läßt sich hieraus der Sauerstoffgehalt dieses Alkali finden. Da nämlich 60,06 Salzsäure eine Basis sättigen deren Sauerstoff 17,527 ist, so wird dieses der Sauerstoffgehalt der 39,94 Lithion seyn; demnach werden 100 Theile Lithion bestehen aus: 56,117 Lithionmetall und 43,883 Sauerstoff.

Essigsäure verbindet sich mit dem Lithion zu essigsaurem Lithion, welches nicht kristallisirt, und bei

beim Verdunsten nur eine Gummi ähnliche Masse giebt, die an der Luft zerfließt.

Weinsteinsaures Lithion ist leicht auflöslich, besonders bei einem Ueberschuß von Säure. Beim Verdunsten effloreszirt es.

Boraxsaures Lithion ist leicht auflöslich, und reagirt alkalisch; verliert im Feuer sein Kristallwasser unter Aufblähen, schmilzt nachher zu klarem Glase, und verhält sich übrigens wie der Borax.

Die Platinauflösung wird weder von dem kohlenfaurem Lithion, noch durch ein anderes Lithion-salz gefällt, dadurch kann das Lithion leicht vom Kali unterschieden werden.

Schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Lithion kristallisiren bei dem freiwilligen Verdunsten in der Form kleiner Körner, welche unter dem Vergrößerungsglase theils als Octaëdra, theils als Dodekaëdra erscheinen. Die Kristalle lösen sich leicht im Wasser auf, und die Auflösung schmeckt fast wie gewöhnlicher Alaun.

Um das Lithion im ätzenden Zustande darzustellen, behandelt man das kohlenfaure Lithion mit gebrannten Kalk, wie das Kali oder Natrum. Raucht man die Lauge zur Trockniß ab, und schmilzt sie im Silbertiegel so erhält man eine geschlossene, im Bruche kristallinische Masse, die einen scharfen alkalischen Geschmack besitzt, ganz wie kauftisches Kali, aber an der Luft nicht feucht wird, noch zerfließt, und im kochenden Wasser sich auflöst, wiewohl schwerer als das ätzende Kali oder Natrum.

Das Lithion erfordert zu seiner Sättigung eine weit größere Menge Säure als die andern Alkalien, und übertrifft hierin sogar die Talkerde.

Wahrscheinlich findet sich das Lithion noch in manchen Fossilien, und ist vielleicht öfters schon für Kali gehalten worden. In einen Lepidolith aus Mähren fand ohnlängst Tietzman Kali und Lithion zugleich.

M.

Märtzveilchen.

Zusatz zu Seite 656. II. Band.

Man kann den blauen Aufguss der Veilchen nach Pagenstechers Erfahrung ohne Verderbnis wohl ein ganzes Jahr lang aufbewahren, wenn man dabei auf folgende Art verfährt: man übergießt die blauen Kronenblätter mit kochendem Wasser, leiht dann den gesättigten Aufguss ab, und füllt ihn in gläserne Flaschen die man verkorkt, und dann eine viertel Stunde lang ins siedende Wasser setzt, worauf sie ohne geöffnet zu werden, herausgenommen und an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Magenlast.

Zusatz zu Seite 658. II. Bd.

Vauquelin fand in dem Magenlaste pflanzenfressender Thiere immer Phosphorsäure; der Magenlast der Menschen hingegen, so wie der fleischtressenden Thiere zeigte selten Spuren einer freien Säure oder eines freien Alkali.

Magenwurzkalmus.

Zusatz zu S. 660. II. Bd.

Nach meiner Untersuchung sind in vier Unzen frischer Kalmuswurzel enthalten: 13.33 Gran flüchtiges Oel; 1 Unze eines dem Satzmehl ähnlichen Stoffes; 2 Unz. 1 Dr. 10 Gr. Extraktivstoff mit etwas salzsaurem Kali; 3 Unzen 4 Drachmen Gummi mit phosphorsaurem Kali; 1 Unze 14 Drachmen schmieriges Harz, Holzfafer und Feuchtigkeit.

Mangan.

Zusatz zu S. 518. II. Bd.

Berzelius nimmt fünf Oxydationsstufen des Mangans an. Das erste Oxyd ist noch nicht für sich dargestellt

gestellt worden, und wird blos aus den Gesetzen der festen Verhältnisse abgeleitet, es bestehet aus 100 Theilen Metall und 7,0266 Sauerstoff.

Das zweite wird erhalten, wenn man eine abgewogene Menge gepulvertes Mangan mit destillirtem Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur übergießt. Das Mangan zersetzt nach und nach das Wasser. Dieses Oxyd bestehet aus 100 Metall und 14,0533 Sauerstoff. Das dritte Oxyd bildet sich bei der Auflösung des Mangans in verdünnter Schwefelsäure, und bestehet aus 100 Metall, und 28,1077 Sauerstoff. Der Sauerstoffgehalt des vierten Oxyds wurde gefunden, wenn man es in der Wärme mit Schwefelsäure die mit etwas Wasser verdünnt worden, behandelte. Dadurch wird es in den Zustand des dritten Oxyds zurück geführt. Bemerkt man nun genau die Menge Sauerstoffgas, welche sich bei dieser Reduktion entwickelt, so bestimmt sich hieraus wie viel Sauerstoff dieses Oxyd mehr als das dritte enthält. Berzelius setzt es auf 100 Metall und 42,16 Sauerstoff. Endlich findet man die Menge des Sauerstoffs im fünften Oxyd dadurch, daß man dieses stark glühet, und es durch dieses Verfahren auf den Oxydationszustand des nächst vorhergehenden zurückführt, und das sich bei diesem Proceß entwickelte Sauerstoffgas auffängt, und seiner Menge nach zu bestimmen sucht. Nach Berzelius bestehet es aus 100 Mangan und 56,215 Sauerstoff.

Arfwedson nimmt nur drei Oxydationsstufen des Mangans an. Das erste Manganoxyd ist grün, die beiden andern sind schwarz, es giebt zwar noch ein viertes das roth erscheint, er betrachtet dieses aber als ein Gemisch aus dem zweiten und dritten.

Das 1ste Oxyd bestehet aus 100 Mangan und 28,105 Sauerstoff; das 2te aus 42,16 Sauerstoff, das 3te aus 100 Mangan und 56,21 Sauerstoff.

Das rothe Oxyd bestehet aus 100 Th. Mangan und 37,47 Sauerstoff. Es wird stets erhalten, wenn das höchst oxydirte Mangan stark kalzinirt wird.

Das erste Oxyd erhält man, wenn das schwefelsaure erste Manganoxyd durch Alkalien gefällt wird. Um das wahre zweite Oxyd sich zu verschaffen muß man das salpetersaure Mangan bis zum rothbraunen Glühen

Glühen erhitzen, oder das erste Oxyd an der Luft so lange liegen lassen, bis es braun wird.

Das höchst oxydirte Mangan wird in der Natur angetroffen.

Bahandelt man das rothe Oxyd mit schwacher Schwefelsäure, so wird es nicht in erstes und in höchst-oxydirtes Manganoxyd, sondern nur in erstes und zweites Oxyd verwandelt.

Hier sind die neuen Versuche von Chevillot und Edwards mit zu vergleichen, m. s. mineralisches Chamaeleon.

Zu S. 668.

Nach Vauquelins Versuchen besteht das Schwefelmangan aus 100 Theilen Mangan und 34,23 Schwefel, oder 100 Theile enthalten: 76 Mangan und 24 Schwefel. Nach Berzelius 63,88 Mangan und 36,12 Schwefel.

Zu S. 671.

Das Verhalten des schwarzen Manganoxydes zu den ätzenden Alkalien ist neuerdings auch genauer untersucht worden, m. s. den Zusatz zu dem Artikel mineralisches Chameleon.

Zu S. 674.

Obgleich durch bernsteinsaures, so wie auch durch benzoensaures Kali oder Natrum das Eisen vollständig von dem Mangan abgeschieden werden kann so bleibt diese Scheidung doch immer noch kostspielig. Hatchett giebt folgende Vorschrift zur Abscheidung des Eisens von Mangan. Man verdünne eine salzsaure Auflösung mit einer reichlichen Menge destillirtem Wasser, und setze unter beständigem Umrühren so lange reines Ammoniak hinzu, bis sie vollkommen neutral ist. Hierauf füge man noch einige Tropfen Ammoniak hinzu, so daß die Flüssigkeit ganz schwach die durch Säuren geröthete Farbe des Lakmuspapiers wieder herstellt. Der eisenhaltige Niederschlag wird durch ein Filtrum abgeschieden.

Aus der farbenlosen filtrirten Auflösung erhält man das Manganoxyd dadurch, daß man die Auflösung zur Trockne verdunstet, und das salzsaure Ammoniak durch Hitze

Hitze forttreibt, und den Rückstand noch mit Wasser auswäscht.

Man kann nach H a t c h e t t auch eisenfreies Manganoxyd darstellen, wenn man zu einer Auflösung des salzsauren Mangans die stark verdünnt ist, gleich Ammoniak in grossen Ueberschusse zusetzt, und sie hierauf sogleich auf ein Filtrum bringt. Die hindurch gelaufene Flüssigkeit wird in wenig Minuten trübe und bräunlich; es bildet sich ein Häutchen, und nach Verlauf von 24 Stunden scheidet sich der grössere Theil des Mangans von selbst im Zustande eines braunen Oxyds ab. Wird die erhaltene Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, so erhält man auch noch den Ueberrest des Oxyds.

P f a f f der sich ebenfalls mit Versuchen über die Scheidung des Eisens vom Mangan beschäftigte, wurde durch H a t c h e t t s Methode auf ein Verfahren geleitet, das ihm in den meisten Fällen Genüge leistete. Es kömmt nämlich alles darauf an, das salzsaure Mangan mit einer gehörigen Menge salzsauren Ammoniak zu versetzen, um ein dreifaches Salz daraus zu bilden, das dann durch das Ammoniak nicht zersetzt wird, während das Eisen kein solches durch Ammoniak unzersetzbares dreifaches Salz bildet, und folglich ausgeschieden wird. Man muss indessen nicht unterlassen die eisenhaltige Manganauflösung zu erhitzen, die Aetzammoniakflüssigkeit heiss hierin zubringen, und durch Erhitzen das überschüssige Ammoniak schnell zu verjagen; denn unterlässt man dieses, so zieht es Kohlen-säure an, und fällt denn auch das Manganoxyd mit. Auch muss die Menge des salzsauren Ammoniaks nicht zu geringe, sondern vielmehr im Ueberschuss da seyn.

Manna.

Zusatz zu Seite 677. II. Bd.

Den eigenthümlichen Stoff, den man in der Manna gefunden, und Mannastoff benannt hat, nennen die französischen Chemiker Mannite. Nach Sauf-süre's Zerlegung besteht derselbe aus; 47,82 Kohlenstoff; 45,80 Sauerstoff; 5,06 Wasserstoff; und 0,32 Stickstoff. Der Wasserstoff und Stickstoff befinden sich in der

Manite gerade in dem Verhältnisse um Wasser zu bilden, demnach kann man auch die Manna als eine Zusammensetzung aus 47,82 Kohlenstoff und 51,86 Wasser betrachten, den der Stickstoff scheint zufällig zu seyn.

Margarinsäure,

Wir haben schon in dem Zusatz zu dem Artikel Fette (w. f.) die Entdeckung Chevreuls angeführt, daß bei der Einwirkung der Alkalien die Fette in zwei verschiedenen Substanzen, die Margarine und die Oelfäure (m. f.) zerfallen.

Die Margarine betrachtet Ch. jetzt als eine Säure und nennt sie Margarinsäure.

Um diese Säure zu erhalten behandelt man 250 Th. Schweinefett mit 150 Theilen Aetzkali und einer hinlänglichen Menge Wasser in einer Temperatur von 150 bis 190 Grad Fahrenheit und enthält so nach Verlauf von zwei Tagen eine Auflösung, welche in der Kälte zu einer seifenartigen Masse erstarrt, welche Margarine enthält, ein flüssiges Fett, einen orangefarbenen Körper und eine Flüssigkeit welche das süsse Prinzip enthält. Kocht man die Masse von Neuem mit Wasser, so löset sie sich auf, gesehet aber bei dem Erkalten wieder zu einer seifenartigen Gallerte. Vertheilt man aber diese in eine große Menge kaltes Wasser, und überläßt man sie einige Tage sich selbst, so setzt sich bloß eine perlmutterartige Substanz, oder eine aus Margarinsäure und Kali gebildete Seife ab.

Um von dieser Substanz so viel als möglich abzuschneiden, muß man die Flüssigkeit wieder so weit verdünnen, bis sie nach dem Erkalten wieder gallert, dann wieder in kaltem Wasser verbreiten, und diese doppelte Operation so oft fortsetzen, bis die letzte Auflösung durchsichtig bleibt.

Gießt man nunmehr in diese konzentrierte Auflösung Weinsteinensäure, so sondern sich weiße Flocken ab, die aus einer großen Menge flüssigen Fett, und einer kleinen Quantität Margarinsäure bestehen. Erhitzt man diesen Niederschlag mit Aetzkali und Wasser, und behandelt man die entstandene seifenartige Verbindung welche gebildet wird, wieder auf vorgeschriebene Art.

so sondert sich alle Margarinsäure in Verbindung mit einem Theil Kali als eine perlmutterähnliche Materie ab.

Um die reine Mangarinsäure daraus zu erhalten, behandelt man die perlmutterähnliche Substanz mit einer schwachen Säure, und löset den Rückstand im kochenden Alkohol auf. Die Säure verbindet sich mit dem Kali, und die Margarinsäure löset sich mit Leichtigkeit im Alkohol auf. Läßt man die geistige Auflösung erkalten, so schießt, wenn sie nicht ganz gesättigt ist die Mangarinsäure in Nadeln an, die sternförmig zusammengehäuft sind.

Die Margarinsäure ist weiß, perlmutterglänzend, ohne Geschmack, und besitzt einen schwachen Wachsgeruch. Sie röthet die Lakmustinktur, schmilzt bei 131 Grad Fahrenh. Destillirt man sie aus einer Retorte, so verflüchtigt sie sich größtentheils ohne zersetzt zu werden.

Das Wasser ist ohne Wirkung auf die Margarinsäure, aber Alkohol löst sie sehr leicht und reichlich auf.

Sie verbindet sich mit den Alkalien, und bildet theils neutrale Salze, theils Verbindungen mit Ueberschuß von Margarine. Die margarinsaure Verbindungen mit Ueberschuß von Säure sind in Wasser unauflöslich. Dasselbe findet bei allen margarinsauren neutralen Verbindungen statt, die bisher untersucht wurden, mit Ausnahme des margarinsauren Kali und Natrium. Aber auch bei diesen bemerkt man, wenn sie mit einer großen Menge Wasser behandelt werden, daß eine Zersetzung erfolgt. Sie werden in margarinsaure Salze mit Ueberschuß von Säure verwandelt, und fallen zu Boden, während die neutralen margarinsauren Salze vermöge eines gewissen Antheils Kali dessen sich das Wasser bemächtigt aufgelöst bleiben.

Da die Margarinsäure den schwachen Säuren beigezählt werden muß, so werden die Verbindungen, die sie mit den salzfähigen Grundlagen eingehen, von den meisten andern Säuren zersetzt werden.

Chevreul glaubt aus seinen Versuchen schließen zu können, daß die Menge der Säure sich zu der Menge des Sauerstoffes des Oxydes in den neutralen margarinsauren Verbindungen verhalte wie 100 zu 3,
und

und in den Verbindungen mit Ueberschuss von Margarinsäure wie 100 zu $\frac{2}{3}$.

Folgende Verhältnisse einiger margarinsauren Verbindungen hat Chevreul noch angezeigt: Margarinsaures Natrum erste Verbindung: 100 Margarinsäure und 5,93 Natrum.

Der margarinsaure Baryt: 100 Margarinsäure, 27,93 Baryt. Der margarinsaure Strontian: 100 Margarine, und 20,23 Strontian. Der margarinsaure Kalk 100 Margarine und 11,06 Kalk.

Mit dem Blei stellt die Margarinsäure zwei Verbindungen dar, von denen die eine aus 100 Margarine, und 73,78 gelben Bleioxyd, und die zweite aus 100 Margarine und 41,73 Bleioxyd besteht.

Mastixpistazie.

Zusatz zu Seite 684. II. Bd.

Nach Funke enthält der Mastix keinesweges einen dem Kautschuck ähnlichen Stoff, wie früherhin Knude und in der Folge Matthews behauptet hatte, wohl aber zwei verschiedene Harze, von welchen das eine im gewöhnlichen Alkohol und das zweite im absoluten Alkohol auflöslich ist. Die Menge des ersten beträgt 0,90 und die des zweiten 0,10. Trocknet man aber dieses zweite im gewöhnlichen Alkohol nicht auflösliche Harz an einem warmen Orte recht aus, pülvert es dann, so löset es sich dann auch im gewöhnlichen Alkohol auf ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Maulbeerholzsäure.

Zusatz zu S. 688. II. Bd.

Herr J. A. von Scherer fand bei der Untersuchung des Frühlingsaftes des Feldahores das derselbe ein Salz absetzte welches aus Kalk und einer Pflanzensäure bestand, die einige Aehnlichkeit mit der von Klaproth entdeckten Maulbeerholzsäure hatte; doch ist aus den wenigen Versuchen noch nichts Gewisses über die Natur dieser Säure festzusetzen.

Mecon-

Meconsäure s. d. Zusatz zu dem Artikel Schlafmohn.

Meerzwiebel squille.

Zusatz zu S. 699. II. Bd

Eine neuere Untersuchung der Meerzwiebel hat Vogel angestellt. Er bediente sich dazu der frischen Meerzwiebel vom Ufer des mittelländischen Meeres nahe bei Marseille. Die Meerzwiebel enthält nach ihm, einen flüchtigen scharfen Stoff, welcher sich bei der Temperatur des kochenden Wassers zersetzt, bei der frischen Wurzel aber, während des Reibens derselben ein Jucken und Brennen verursacht, und auf die Haut gelegt die Stelle nicht nur röthet, sondern wirklich Blasen zieht. Ein anderer Bestandtheil der Meerzwiebel ist ein bitterer klebriger Extraktivstoff, der im Wasser, Alkohol und Essig auflöslich ist. Er ist die vorzüglichste Ursache der Heilkräfte der Meerzwiebel, und zeichnet sich auch durch seine chemischen Eigenschaften von andern Pflanzenstoffen aus; Vogel hat ihm deshalb den Namen Scillitine ertheilt. Durch die klebrige Beschaffenheit die er dem Wasser mittheilt nähert er sich dem Gummi, allein durch seinen bitteren Geschmack, Auflöslichkeit im Alkohol, durch seine Zerflüßlichkeit an der Luft, so wie dadurch, daß er mit Salpetersäure behandelt keine Schleimsäure giebt, entfernt er sich demselben ebenfalls wieder. Außerdem erhält die Meerzwiebel noch einen Pflanzenschleim, Gerbestoff, citronensauren Kalk und fibröse Theile.

Der citronensaure Kalk setzt sich sehr leicht ab, wenn man die getrocknete Meerzwiebel mit schwachem Alkohol extrahirt, und die Tinktur ruhig stehen läßt. Planche bemerkte dieses zuerst, hielt aber den Niederschlag für citronensauren Kalk.

Mehl.

Zusatz zu Seite 700. II. Bd.

Theodor Saussure hat neuerdings gezeigt daß Weizen und wahrscheinlich jede Getreideart Phosphor liefert. Diese Erfahrung ist indessen auch früher schon von Marggraf gemacht worden.

Neuerdings hat T a d d e i den Kleber aus dem Weizenmehl in zwei Substanzen zerlegt, die von ihm Gliadine und Zymon genannt worden sind. Man erhält sie im abgefonderten Zustande, wenn man frischen Kleber so lange mit frischem Alkohol knetet, als die Flüssigkeit bei der Verdünnung mit Wasser noch milchicht wird. Die alkoholische Flüssigkeit setzt dann in der Ruhe eine weisse mit kleinen Fasern durchzogene Substanz ab, und wird vollkommen durchsichtig. Nach langsamer Abdunstung bleibt als Rückstand das Gliadin in honigartiger Konsistenz und gemischt mit etwas gelber harziger Substanz, welche durch Digestion des Gliadins mit Schwefeläther ausgezogen werden kann, zurück. Der vom Alkohol nicht aufgelöste Rückstand ist das Zymom.

Das getrocknete Gliadin hat folgende Eigenschaften: es ist strohgelb, durchsichtig, spröde, und von süßlichem Geruch. Erwärmt verbreitet es den Geruch gekochter Aepfel. Auf der Zunge hängt es an, und schmeckt süß und balsamisch. Es ist leicht auflöslich in kochendem Alkohol, fällt aber daraus beim Erkalten größtentheils wieder nieder. Aetzende Alkalien lösen es auf. Auf glühenden Kohlen schmilzt es, und verhält sich wie eine animalische Substanz. In zuckerhaltigen Substanzen bringt es eine Gährung hervor, und geht schon für sich selbst in eine schwache Gährung über.

Das Zymom bildet keine Kügelchen, die sich zu einer gestaltlosen harten, aber wenig zusammenhängenden Masse anhäufen. Es ist aschgrau, verliert mit Wasser gewaschen die ihm eigene Klebrigkeit, und wird dann an der Luft braun. Es ist leichter als Wasser. Es gährt nicht nach Art des Klebers, sondern geräth unter Entwicklung eines urinösen Geruchs in Fäulniß. In der Essigsäure und in den Mineralsäuren löset es sich in der Siedhitze vollständig auf. Mit ätzendem Kali bildet es eine Art von Seife. Auf glühenden Kohlen verbreitet es den Geruch des verbrannten Horns.

Das Zymom wird nach T a d d e i in verschiedenen Vegetabilien gefunden, und bringt Gährung hervor, die nach der Art der beigemischten Substanzen verschieden ist.

Meni-

Menisperm säure l. Picrotoxinsäure.

Metalle.

Zusatz zu Seite 715. II. Band.

Rechnet man den neuen Entdeckungen zufolge noch die Grundlagen der Alkalien und Erden zu den Metallen, so vergrößert sich deren Anzahl bedeutend; und wenn auch wirklich noch nicht alle diese metallischen Grundlagen für sich dargestellt worden sind, so dürfen wir sie analogisch annehmen.

Thenard theilt die sämtlichen bis jetzt bekannten Metalle in 6 Klassen ein.

Die erste Klasse enthält folgende: Silicium (Kieselmetall), Zirkonium (Zirkonmetall), Aluminium (Thonmetall), Yttrium (Yttererdenmetall), Glucinium (Beryllerdenmetall), Manganesium oder Talkium (Talkerdenmetall), Lithinium (Lithionmetall) Thorinium (Thonerdemetall).

Die zweite Klasse: Kalzium (Kalkmetall), Strontium (Strontianmetall), Baryum (Barytmetall), Sodium oder Natronium (Natriummetall), Potassium oder Kalium (Kalimetall).

Die dritte Klasse: Mangan, Zink, Eisen, Zinn, Kadmium.

Die vierte Klasse: Arsenik, Molybdän, Chrom, Wolfram, Tantal, Spießglanz, Tellur, Uran, Cerium, Kobalt, Titan, Wismuth, Blei, Kupfer.

Die fünfte Klasse: Nickel, Quecksilber, Osmium.

Die sechste Klasse: Silber, Gold, Platin, Palladium, Rhodium, Iridium.

Die erste Klasse enthält die Metalle welche für sich noch nicht dargestellt worden, sondern aus der Analogie gefolgert worden sind.

Die zweite Klasse enthält die Metalle welche das Sauerstoffgas in allen Temperaturen absorbiren, und das Wasser mit Schnelligkeit selbst in der Kälte zersetzen, und den Wasserstoff entwickeln.

Die dritte Klasse stellt diejenigen Metalle auf welche das kalte Wasser nicht zersetzt, oder wenigstens sehr langsam, aber in der Rothglühhitze schnell

darauf wirken. Sie absorbiren den Sauerstoff der Luft in der Kälte, und in den höhern Temperaturen.

Die vierte Klasse enthält die Metalle welche das Wasser in keiner Temperatur zersetzen, weder in der Kälte noch in der Wärme, sobald sie nämlich allein darauf wirken, die aber das Sauerstoffgas in jeder Temperatur absorbiren.

Die fünfte Klasse besteht aus den Metallen welche das Wasser in keiner Temperatur zersetzen, und die nur das Sauerstoffgas in einer gewissen Temperatur absorbiren, in einer höhern Temperatur aber es wieder entlassen.

Die sechste Klasse endlich enthält die Metalle, welche weder das Wasser zersetzen, noch den Sauerstoff bei irgend einer Temperatur anziehen können, das Silber ausgenommen, welches sich in Dampfgestalt mit dem Sauerstoff verbindet.

Zu S. 716.

Der Satz, daß das specif. Gewicht der Metalle das aller andern bekannten festen Körper übertreffe, muß eingeschränkt werden, denn die Metalle der Alkalien und Erden sind nicht sonderlich schwer, ja einige derselben sind sogar leichter wie Wasser z. B. das Kaliummetall.

Zusatz z. S. 727.

Berzelius hat für das Verhältniß, in welchem sich der Sauerstoff mit mehreren Metallen verbindet, folgendes Gesetz aufgestellt:

Wenn es mehrere Oxydationsstufen für ein Metall giebt, so ist der Sauerstoff der niedrigsten Oxydationsstufe ein gemeinschaftlicher Theiler für die Sauerstoffmengen der höhern Oxydationsgrade.

Man kann dieses Gesetz auch so ausdrücken: die Sauerstoffmengen der höhern Oxydationsstufen sind Vielfache aus einer ganzen Zahl in den Sauerstoffgehalt der niedrigsten Oxydationsstufe.

Das Gesetz hat sich bis jetzt sehr bestätigt, und wenn es Ausnahmen giebt, so ist wohl zu vermuthen, daß hier noch unentdeckte Zwischenglieder vorhanden sind.

Zusatz

Zusatz z. S. 734.

Ueber die Verbindungen des Schwefels mit Metallen hat Berzelius folgende Gesetze aufgestellt:

1) Ein Metall verbindet sich in eben so viel Verhältnissen mit dem Schwefel, als mit dem Sauerstoffe.

2) Die Verbindung des Schwefels mit dem ersten Oxyd irgend eines Metalles enthält stets doppelt so viel Schwefel als das erste Oxyd dieses Metalles Sauerstoff enthält.

Dasselbe Gesetz findet in Hinsicht der verhältnismäßigen Menge des Schwefels und des Sauerstoffs in den Verbindungen des zweiten und dritten Oxyds mit Schwefel und der in diesen Oxyden enthaltenen Sauerstoffmenge statt.

Zusatz zu S. 736.

Gay-Lussac hat gezeigt: daß die Menge von Säure, welche sich mit einem Metalloxyde verbindet stets mit der Menge von Sauerstoff in Verhältnisse steht, welche in demselben enthalten ist. Das erste Quecksilberoxyd z. B. besteht aus 100 Metall und 5 Sauerstoff; das höchste Oxyd dieses Metalles aus 100 Metall die mit 10 Theilen Sauerstoff verbunden sind. Dem aufgestellten Gesetz gemäß muß demnach zur Sättigung des höchstoxydirten Quecksilbers zweimahl so viel Säure erforderlich seyn, als zur Sättigung des ersten Oxyds, was auch die Erfahrung bestätigt.

Ob nun gleich viele Erfahrungen für die Richtigkeit dieses Gesetzes sprechen - so müssen doch erst noch fernere Versuche seine Allgemeingültigkeit beweisen.

Milch.

Zusatz zu Seite 741. II. Bd.

Neuerdings hat Berzelius sich auch mit der Untersuchung der Milch beschäftigt. Er findet ihre Zusammensetzung dem Blute sehr analog.

Der käfige Theil der Milch besteht nach Gay-Lussac und Thenard aus: 59,781 Kohlenstoff; 11,409 Sauerstoff; 7,429 Wasserstoff; 21,381 Stickstoff.

Proust hat die Veränderungen untersucht, welche der Käse erleidet, und will die Bildung einer besondern

dern Säure, die er Käsefüure nennt, wahrgenommen haben. (M. f. neues Journ. d. Pharm. 4 Bd. 1 St. S. 206 ff).

Milchmandelbaum.

Zusatz zu S. 751. ff II. Bd.

Die bittern Mandeln untersuchte zuerst Remm-ler, und dann Lucas; neuerdings hat Vogel wieder eine Untersuchung derselben angestellt, und folgende Resultate erhalten: 1) Die Schalen der bittern Mandeln, nebst dem membranartigen Gewebe, sind aus Gerbestoff und fettem Oele zusammengesetzt. 2) In 100 Th. bittern Mandeln sind folgende Bestandtheile enthalten: 8,5 Schalen, 28,0 fettes Oel, 30,0 Käsestoff, 6,5 Zucker, 3,0 Gummi, 5,0 Pflanzenfaser, ein schweres ätherisches Oel und Blausäure.

3) Die Emulsion der bittern Mandeln hat mit der thierischen Milch die größte Aehnlichkeit. 4) Der käseartige Stoff in den bittern Mandeln ist dem thierischen Käsestoff analog, und ist in vielen Vegetabilien verbreitet z. B. in dem Senf, Gurkenkernen, Hanfsaamen, Mohn u. a. m.

6) Die Bitterkeit der Mandeln rührt vorzüglich von den flüchtigen Theilen, von der Blausäure und dem ätherischen Oele her.

7) Das schwere ätherische Oel der Mandeln ist unabhängig von der Blausäure, die aus diesen Mandeln erhalten werden kann.

8) Das über Baryt rektifizierte ätherische Oel der bittern Mandeln verliert bei dem Zutritt der Luft seine flüssige Gestalt, und geht in eine weisse geruchlose Masse über, welche der Flüchtigkeit des Oeles um vieles nachsteht.

Vogel erhielt weniger von dem ätherischen Oele der bittern Mandeln als andere Chemiker; so erhielt Pagenstecher in Bern aus 12 Pfund bittern Mandeln 12 Drachmen Oel; Lucas erhielt hingegen aus 15 Pfund nur $3\frac{1}{2}$ Drachmen.

Die süßen Mandeln sind von Boullay untersucht worden. Er fand in 100 Th. derselben 3,5 Wasser; 5,0 Schalen; 54,0 fettes Oel, 24,0 Eiweißstoff, 6,0 flüs-

6,0 flüssigen Zucker, 3,0 Gummi, 4,0 Faserstoff und 0,5 Spuren von Essigsäure. Die süßen Mandeln stimmen also mit den bitteren sehr überein, und unterscheiden sich von denselben nur dadurch, daß sie kein flüchtiges Oel und keine Blausäure enthalten.

Milchsäure.

Zusatz zu Seite 753 II Bd.

Neuerdings hat Berzelius durch Versuche dargethan, daß die von Scheele entdeckte Milchsäure allerdings als eine eigenthümliche Säure zu betrachten, und keinesweges eine unreine Essigsäure ist, wie mehrere Chemiker behauptet hatten.

Um die Milchsäure in einem reineren Zustande als Scheele zu erhalten, bediente er sich folgendes Verfahrens: nachdem, wie Scheele vorschreibt, der nach dem Verdunsten bleibende syrupartige Rückstand mit rektifizirtem Alkohol behandelt worden war, um die Milchsäure aufzulösen, digerirte Berzelius die geistige Auflösung mit kohlensaurem Blei, goß die Flüssigkeit ab, und ließ einen Strom hydrothionsaures Gas durchgehen; dieses schlug das Blei aus dem gebildeten milchsauren Blei nieder, und die Milchsäure blieb nun mit dem Weingeist allein verbunden. Der Weingeist wurde verdunstet, und die reine Milchsäure in Gestalt eines sauren Saftes erhalten.

Die Eigenschaften dieser Säure sind folgende: sie krystallisirt nicht, sondern erscheint bloß in Gestalt eines dicken Saftes; ihr Geschmack ist nicht stark sauer, doch röthet sie das Lakmuspapier lebhaft. Setzt man sie in einer Retorte der Einwirkung des Feuers aus, so schmilzt sie, blähet sich auf, und giebt die Produkte einer Pflanzensäure.

Sie löset sich mit Leichtigkeit im Wasser und im Alkohol auf. Mit Kali, Natrum, Ammoniak, Baryt, Kalk, Talk- und Thonerde giebt sie zerfließliche Salze.

Sie löset den Zink und das Eisen mit Entwicklung von Wasserstoffgas auf; das erstere Salz krystallisirt.

Auf Wismuth, Kobalt, Spießglanz, Zinn, Quecksilber und Gold bringt sie keine Wirkung hervor.

Ber-

Berzelius fand die Milchsäure nicht blos in der Milch, sondern auch in dem Muskelfleische, und die milchsauren Salze in mehrern thierischen Stoffen.

Milchzucker.

Zusatz zu S. 754. II. Bd.

Nach Gay-Lüffac und Thenard's Zerlegung enthalten 100 Theile Milchzucker 38,825 Kohlenstoff, 53,834 Sauerstoff und 7,341 Wasserstoff. Berzelius fand 39,819 Kohlenstoff, 59,162 Sauerstoff, und 7,019 Wasserstoff.

Der Milchzucker geht mit dem Bleioxyde eine chemische Verbindung ein, wenn er mit ihm und Wasser digerirt wird, und verbindet sich damit in verschiedenen Verhältnissen.

Milchzuckerensäure.

Zusatz zu Seite 756. II. Bd.

Die Milchzuckerensäure, welche man durch die Behandlung des Mimofengummi mit Salpetersäure erhält, ist nicht so rein, als die aus dem Milchzucker mittelst der Salpetersäure gewonnene Säure; denn sie enthält etwas salpetersauren Kalk, den man ihr aber durch Digestion mit schwacher Salpetersäure, und durch Auswaschen doch völlig entziehen kann.

Nach Gay-Lüffac und Thenard's Versuchen besteht die Milchzuckerensäure aus 33,69 Kohlenstoff; 62,69 Sauerstoff und 3,62 Wasserstoff; nach Berzelius Versuchen aber: aus 5,105 Wasserstoff, 33,430 Kohlenstoff und 61,465 Sauerstoff; oder nach anderweitigen und nach der Lehre von den festen Verhältnissen berichtigten Versuchen, aus: 5,018 Wasserstoff; 34,164 Kohlenstoff; und 60,818 Sauerstoff.

Mineralisches Chamäleon.

Zusatz zu Seite 761. II. Bd.

Sowohl Chevreuil, als Chevillot und Edwards haben in neuerer Zeit sehr interessante Versuche über dieses merkwürdige Präparat angestellt.

Nach

Nach Chevreuil ist dieses Präparat in zwei verschiedenen Zuständen vorhanden, nämlich als rothes und als grünes Chamäleon. Die grüne Auflösung des Chamäleons ist die Verbindung des ätzenden Kali mit Manganoxyd. Diese grüne Auflösung wird durch Kohlensäure roth, und ist dann eine dreifache Verbindung aus Kali, Manganoxyd und Kohlensäure. Man muß auch das Wasser mit in Anschlag bringen, welches diese Verbindung aufgelöst enthält; allein das Verhältniß des Wassers scheint nicht einen merklichen Einfluß auf die Färbung zu haben; denn sättigt man eine grüne, aus einem Theil Chamäleon und 10 Theilen Wasser gebildete Auflösung mit kohlensaurem Gas, so wird sie roth, und läßt ein wenig Oxyd fallen. Bringt man aber in diese rothe Flüssigkeit trocknes ätzendes Kali, so wird sie wieder grün; und sättigt man das hinzugefügte Kali wieder mit Kohlensäure, so wird sie wieder roth, zu gleicher Zeit scheidet sich ein wenig Oxyd ab.

Sättigt man die Kohlensäure der rothen Auflösung zum Theil durch Barytwasser, so wird sie in ein grünes Chamäleon verwandelt. Nur darf man nicht so viel Baryt hinzusetzen, um alle Kohlensäure zu sättigen; denn es würde sich eine Rosa - Lillasverbindung aus Baryt und Mangan, ebenfalls eine Art von Chamäleon niederschlagen.

Die Chamäleons, welche durch Kohlensäure blau, violet, purpur und roth werden, sind Verbindungen des grünen und rothen Chamäleons. Setzt man diesen letztern mehr oder weniger Chamäleon zu, so erhält man Flüssigkeiten, von purpur, indigo, violet und blauer Farbe. Hieraus erklärt es sich, wie man blaue, violette, indigo, und purpurfarbene Flüssigkeiten erhält, wenn man einem grünen Chamäleon nach und nach kleine Quantitäten Kohlensäure, oder kohlensaures Kali zusetzt.

Die Herrn Chevallot und Edwards fanden bei ihren Versuchen, daß das Chamäleon sich aus jedem reinen Manganoxyd und Kali bereiten lasse, daß während der Bildung desselben Sauerstoff absorbiert werde, und daß diese Absorption im Maximum statt finde, so bald gleiche Mengen Kali und Manganoxyd genommen werden.

Mit

Mit der Vermehrung des Mangans nimmt die Schmelzbarkeit ab, ohne daß dadurch die Vermehrung der Absorption des Sauerstoffs verhindert wird. Die Farbe wird in dem nämlichen Verhältnisse immer dunkler und dunkler.

Die verschiedenen Arten Chamäleons in Wasser aufgelöst gaben folgende Resultate:

Die Verbindungen, welche wenig Mangan, und daher wenig Sauerstoff enthalten, waren mehr oder weniger hellgrün, und brauchten die längste Zeit, um andere Farbennüancen zu geben.

Waren die Verhältnisse des Mangans erhöht, so erschien die grüne Farbe der Auflösung dunkler, und gieng schnell zu den andern Farben über.

Andere Verbindungen, welche noch mehr Mangan und Sauerstoff enthielten, gaben immer weniger Grün und Blau, bis daß einige nur noch Purpur und Roth gaben, wenn man sie ins Wasser brachte. Da einmahl durch Synthese der wesentliche Unterschied bekannt war, worin die vorzüglichsten Farben des Chamäleons bestehen, so gelang es direkt, rothes Chamäleon zu bereiten.

Man bereitet dieses Chamäleon dadurch, daß man gleiche Theile reines Kali und schwarzes Manganoxyd eine gehörige Zeit lang glüht. Dieses wird mit Wasser übergossen, und liefert eine rothe Auflösung, die man schnell von dem Bodensaltze abgießt. Die Flüssigkeit wird nun rasch verdunstet, und liefert durch Kristallisation kleine dunkelpurpurrothe Kristalle von zwei bis acht Linien Länge.

Diese Kristalle besitzen folgende Eigenschaften: Sie haben anfangs einen süßen, hinten nach bittern zusammenziehenden Geschmack. Das andere Chamäleon hat nur einen bittern zusammenziehenden Geschmack. An der Luft bleiben die Kristalle unverändert. Im Wasser aufgelöst ertheilen sie der Flüssigkeit die schönste Purpurfarbe.

Die Kristalle enthalten weniger Kali als das Chamäleon, welches sich aber im neutralen Zustande befindet, während im rothen durch Feuer bereiteten Chamäleon, sich ein Ueberschuß von Kali befindet.

Die Kristalle werden zum Theil durch das Feuer zersetzt, wobei sich Sauerstoffgas entwickelt; das rothe Cha-

mäleon hingegen absorbirt Sauerstoff, wenn es damit noch nicht gesättigt ist, und wird nicht durch das Feuer zersetzt.

Welches aber ist nun die eigentliche Natur dieser beiden Körper und des Chamäleons überhaupt? das heisst, welches ist das Verhältniß der Bestandtheile unter denselben? Muß der Sauerstoff auf das schwarze Manganoxyd bezogen werden, ist es dieses was während der Bereitung Sauerstoff anzieht? In diesem Falle könnte das Chamäleon ein manganfaures Kali seyn. Oder gehört der Sauerstoff dem Kali? In diesem Falle könnte das Chamäleon eine Verbindung von hyperoxydirtem Kalium und schwarzem Manganoxyd seyn. Eine weitere Untersuchung dieses interessanten Gegenstandes ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden.

Mineralwässer.

Zusatz zu S. 771. II. Bd.

Um die Untersuchung der Mineralwässer hat sich neuerdings John Murray sehr verdient gemacht, und eine allgemeine Anleitung zur Untersuchung derselben mitgetheilt.

Er stellt zuvor einige Betrachtungen an, über die Art und Weise die Mineralwässer zu untersuchen, und vergleicht die direkte Methode, wie er sie nennt, mit der indirekten. Bei der ersten erhält man durch Verdampfung, nebst dem durch auflösende, bisweilen auch durch niederschlagende Stoffe, gewisse Salzverbindungen, die man als unmittelbare Bestandtheile des Mineralwassers ansieht; bei der zweiten entdeckt man vermittelt der Reagentien die Bestandtheile jener Salze, d. h. die Säuren und die Basen woraus sie bestehen, und bestimmt ihre Mengenverhältnisse: woraus man auf die besondern Salze, und die Verhältnisse dieser Salze schließen kann.

Die Chemiker hielten die erste Methode für die lehrreichste, und sicherste, und glaubten, daß sie die zuverlässigsten Resultate gäbe; sie vernachlässigten zwar auch die zweite Methode nicht, betrachteten sie aber als eine untergeordnete. Die durch das Verdunsten erhaltenen Salze wurden im Allgemeinen als die wirklichen

lichen Bestandtheile des Wassers angesehen, und dem gemäß bildete man sich ein, daß zur Genauigkeit der Analyse nichts weiter erforderlich sey, als die Salze im Zustande der Reinheit zu erhalten, und ihre Mengen mit Genauigkeit zu bestimmen. Dagegen glaubte man, daß wenn man sich darauf beschränkte die Grundstoffe einzeln zu erhalten, so würde man nichts in Bezug auf die wirkliche Zusammensetzung erfahren; denn alsdann müßte noch bestimmt werden, auf welche Weise sie mit einander verbunden wären, und dieses könne, wie man annahm, nur nach den auf unmittelbarem Wege erhaltenen Zusammensetzungen gefolgert werden.

Wenn man also auch diese Methode anwandte, so geschah es blos in der Absicht, um einige besondere Schwierigkeiten zu vermeiden, welche die andere begleiten, oder um die Verhältnisse genauer zu bestimmen, oder allerhöchstens wenn die Zusammensetzung sehr einfach ist, und hauptsächlich in Einer Gattung von Salzen besteht.

Ein anderer Umstand bestimmte ferner der unmittelbaren Analyse den Vorzug, nämlich die Ungewissheit, welche mit der Bestimmung der Verhältnisse der zusammengesetzten Salze verbunden ist. Diese Ungewissheit war so groß, daß, selbst wenn man von der genauesten Bestimmung der Mengen von Säuren und Basen ausging, es sehr schwierig und oft unmöglich gewesen wäre, genau die Zusammensetzung und die wirklichen Verhältnisse der Verbindungen von Stoffen anzuweisen; woraus nothwendig folgt, daß man die unmittelbare Methode anwenden müsse, diese zu erhalten.

Wenn es wahr wäre, daß die durch Verdunstung, oder jedes andere analoge Verfahren einem Mineralwasser entzogenen Salze die wirklichen Bestandtheile desselben wären, so bliebe kein Zweifel über den Vorzug der unmittelbaren Analyse übrig: aber es bedarf der Beispiele gar nicht, um zu beweisen, daß dieses nicht der Fall ist. — Die Konzentration beim Verdunsten wird in mehreren Fällen den Zustand der Zusammensetzung verändern, und die erhaltenen Salze sind folglich nicht selten Produkte der Operation, und nicht die Grundbestandtheile.

Um

Um zu bestimmen, ob es Produkte sind oder nicht, und welches ihre wahre Zusammensetzung ist, so ist es nicht hinreichend, sie auf direktem Wege erhalten zu haben, man muß sich auf andere Grundlagen stützen. Deshalb erfährt man, was diese Zusammensetzung betrifft, nicht mehr, wenn man sie unmittelbar erhält, als wenn man die Grundstoffe entdeckt hat; — denn sobald diese Grundstoffe bekannt, und ihre Mengen bekannt sind, so kann man, von welchem Grundsätze man auch ausgeht, um die wahre Verbindung anzugeben, mit gleicher Leichtigkeit die Mengenverhältnisse der binären Zusammensetzungen, welche sie bilden, bestimmen.

Diese Genauigkeit, womit gegenwärtig die Verhältnisse der bestehenden Grundstoffe der meisten zusammengesetzten Salze bestimmt sind, erlaubt uns, mit derselben Genauigkeit damit zu verfahren, als erhielte man die Zusammensetzungen selbst; und könnte sich irgend ein Irrthum, in der Schätzung der Verhältnisse einschleichen, so würde ohnfehlbar die Folge dieser Nachsuchungen ihn bald entdecken lassen.

Die Bestimmung der Zusammensetzung eines Mineralwassers, durch Entdeckung der darin enthaltenen Säuren und Basen, ist ein Verfahren, das im Allgemeinen die Ausführung leichter macht, und mehr Genauigkeit zuläßt, als dasjenige, dieselbe Zusammensetzung zu bestimmen, indem man die zusammengesetzten Salze erhält. — Nichts ist schwieriger, als die vollkommene Trennung der Salze durch Krystallisation zu bewirken; selbst wenn man sich, wie gewöhnlich, des Alkohols bedient, der entweder auflösend, oder niederschlagend wirkt, oder wenn man das Wasser anwendet, damit es in verschiedenen Wärmegraden auflösend wirkt.

Der andern Methode sind diese Schwierigkeiten fremd. Da man die Grundstoffe entdeckt, und im Allgemeinen die Verhältnisse derselben nach den unlöslichen Niederschlägen welche sie bilden bestimmt, so ist es leicht sie vollkommen auszuscheiden.

Nichts ist z. B. leichter, als die ganze Menge der Schwefelsäure durch Niederschlagung mit Baryt zu bestimmen u. f. w. Ueberdies hat dieses Verfahren in Betreff der Genauigkeit einen besondern Vorzug; er besteht

steht darin, daß, wenn man irgend einen Irrthum, bei Bestimmung eines der Grundstoffe begeht, man denselben in der Folge dann gewahr wird, wenn man die bipairen Verbindungen berechnet; weil, wenn nicht alle Grundstoffe in dem Verhältnisse zu einander stehen, welches zu ihrer wechselseitigen Neutralisation erforderlich ist, sich der Ausschlag, oder das Fehlende ergiebt, und nothwendig der Irrthum entdeckt wird.

Man hat die Mineralwässer gewöhnlich unter die vier Klassen der kohlenfauren, der Schwefel-, Eisen- und salzichten Wässer geordnet; aber alle diese Wässer sind salzichte Wässer, oder können unter Eine Klasse zurückgebracht werden.

Die Kohlenfäure, welche im Uebermaafs vorhanden ist, wird aus den Wässern der ersten Klasse durch Hitze entfernt, und ihre Menge bestimmt.

Der Schwefelwasserstoff wird auf diese Weise entfernt, oder zersetzt.

Das Eisen kann durch zweckmäßige Reagentien entdeckt, und durch passende Scheidungsmittel getrennt werden.

In allen diesen Fällen bleibt das Wasser mit allen salzichten Stoffen geschwängert, die es enthält, und demnach ist es im Verfolg der Analyse wesentlich dasselbe, als ein rein salzichtiges Wasser; nur muß man die Stoffe, welche getrennt wurden, berechnen, und darauf achten, keine neuen durch die Methoden hineinzubringen, deren man sich bedient.

Die Salze, die gewöhnlich in den Mineralwässern vorkommen, sind kohlenfaure, schwefelsaure und salzsaure Kalk-, Talkerden- oder Natrumsalze.

Wenn man zur Analyse schreiten will, so muß man zuvor im Allgemeinen wissen, welches die wahrscheinliche Zusammensetzung des Wassers ist. Diese zu erfahren, nimmt man seine Zuflucht zu den bekannten Reagentien. Ist dieses geschehen, so schreite man nun zur Untersuchung auf folgende Art:

Man verdunste das Wasser so viel als möglich, ohne einen Niederschlag, oder eine merkliche Krystallisation zu veranlassen; auf diese Art bewirkt die Verdichtung, daß die Reagentien, welche man anwendet, sicherer und vollständiger wirken. Dadurch entfernt man auch alle freie Kohlenfäure.

Man

Man tröpfe zu diesem konzentrirten Wasser so lange eine gesättigte Auflösung des salzsauren Baryts, als noch ein Niederschlag erscheint, doch mit der Vorsicht, nicht zu viel davon hinzuzusetzen.

Durch einen vorläufigen Versuch überzeugt man sich, ob der Niederschlag mit darüber gegossener Salzsäure aufbrause, oder nicht, und ob er sich vollkommen auflöst. Ist dieses der Fall, so ist der Niederschlag nichts anders als kohlenaurer Baryt, dessen Gewicht nach dem Trocknen, die Menge der Kohlensäure bestimmt: 100 Gran enthalten nämlich 22 Gran Säure. — Brauset der Niederschlag nicht auf, so ist er Schwefelsaurer Baryt, dessen Gewicht auf dieselbe Weise die Menge der Schwefelsäure bestimmt: 100 Theile davon bis zur Rothglühhitze ausgetrocknet, enthalten 34 Theile Säure — Wenn er aufbraust, sich aber nur theilweise auflöst, so besteht er zum Theil aus kohlensaurem, zum Theil aus schwefelsaurem Baryt. Man trockne, um die Verhältnisse beider Salze zu erfahren, den Niederschlag in einer Temperatur aus, die sich der Rothglühhitze nähert, und wiege ihn; lasse hernach darauf gegossene Salzsäure auf ihn wirken, wasche ihn mit Wasser aus, und trockne ihn bei gleicher Temperatur; sein jetziges Gewicht giebt die Menge des schwefelsauren Baryts an, und der Verlust des vorigen Gewichts die des kohlensauren.

Durch dieses Verfahren sind Kohlensäure und Schwefelsäure vollkommen geschieden, und alle im Wasser enthaltene Salze in salzsaure verwandelt worden. Nun muß noch die Menge der gegenwärtigen Basen entdeckt und bestimmt, und endlich, um die Untersuchung vollständig zu machen, die Menge der Salzsäure aufgefunden werden, welche das Mineralwasser vom Anfange an enthielt.

Zu der geklärten Flüssigkeit füge man so lange eine gesättigte Auflösung von sauerkleesaurem Ammoniak, als sie sich noch trübt; der Kalk wird als sauerkleesaurer Kalk niederfallen; man kann ihn trocknen, aber nicht bis zum Rothglühen erhitzen, ohne ihn zu zersetzen; es ist schwer ihn auf einen gleichförmigen Punkt zu bringen, der genau genug wäre, um die Menge des Kalks nach seinem Gewichte schätzen zu können.

Man

Man muß ihn also bei einer Hitze kalziniren, die wenig unter der Rothglühhitze ist; dadurch wird er kohlenfauer. 100 Theile kohlenfauer Kalk geben 56 Th. reinen Kalk. Aber da sich ein wenig Säure verflüchtigen könnte, je nachdem die Hitze zu gering, oder zu stark gewesen, so ist es besser, den kohlenfauen Kalk in schwefelsauren Kalk zu verwandeln, indem ein geringer Ueberschuß an Schwefelsäure zugesetzt wird; hernach glüht man dieses Salz bis zur Rothglühhitze, so bleibt schwefelsaurer Kalk zurück, wovon 100 Th. 41,5 Kalk enthalten.

Ein einziger Irrthum könnte bei diesem analytischen Verfahren daher rühren, daß man bei der ersten Operation mehr salzsauren Baryt zusetzte, als erforderlich wäre, um die Schwefelsäure und Kohlenensäure abzuscheiden. Der überschüssige Baryt wird jetzt als sauerkleefaurer Baryt niederfallen, und demnach wird die Menge von Kalk zu groß erscheinen. Diesem Unfall aber kann man entgehen, wenn man Sorge trägt, nicht zu viel Baryt hinzuzusetzen. Um die Wirkung des sauerkleefsauren Ammoniaks so vollkommen als möglich zu befördern, muß man das Wasser durch Verdunsten verringern, jedoch mit der Vorlicht, keinen seiner Bestandtheile oder Grundstoffe abzuscheiden.

Nun muß die Talkerde niedergeschlagen werden. Hier findet eine Schwierigkeit statt, die vorzüglich im Plan der Formel liegt. Der Grundsatz nämlich, auf den Murray seine Formel stützt, ist, zunächst alle Säuren, außer der Salzsäure, und hernach alle Basen auszuscheiden, oder ihre Mengen zu bestimmen. Kalk und Talkerde können durch Niederschlagen geschieden werden; nicht aber das Natrum. Man muß also so verfahren, daß das Natrum am Ende als salzsaures Natrum zurückbleibt. Deswegen ist es nöthig, entweder jeden neuen Stoff, der durch vorläufige Behandlungen hinzugekommen, zu entfernen, oder wenn welche bleiben, ihre Menge mit Genauigkeit zu bestimmen. Wenn der salzsaure Kalk durch sauerkleefsaures Ammoniak zersetzt wird, so erhält man salzsaures Ammoniak, welches man zuletzt durch die Hitze entfernen kann. Es käme nur darauf an, die salzsaure Talkerde zu zersetzen, und die Talkerde daraus abzuscheiden, sey es nun durch irgend eine ähnliche Methode, oder

oder doch zum wenigsten durch eine andere, welche die genaue Bestimmung des salzsauren Salzes, das an die Stelle kam, erlaubt; aber welcher von diesen beiden Bedingungen man auch willfahren will, so stößt man doch immer auf die eben genannte Schwierigkeit.

Die Zersetzung des Talkerdenfalzes durch Ammoniak würde den ersten Vortheil haben, weil das entstehende salzsaure Ammoniak bei dem Ende der Prozedur, durch Hitze entfernt werden könnte; allein, wie man weiß, erfolgt diese Zersetzung nicht vollständig, sondern nur partiell.

Nach Wollaston soll man die Talkerde aus ihrer Auflösung zuerst durch kohlensaures Ammoniak, dann durch phosphorsaures Natrum niederschlagen, wodurch die ganze Menge der Talkerde in Verbindung mit Ammoniak und Phosphorsäure, als ein unauflösliches dreifaches Salz scheint gefällt zu werden. So vortheilhaft dieses Verfahren ist, die Menge der Talkerde zu bestimmen, so eignet es sich doch nicht zur allgemeinen Formel, weil es eine Menge Kochsalz bildet, das bei dem Kochsalze des Mineralwassers bleibt.

Murray fand, daß wenn er Phosphorsäure und kohlensaures Ammoniak anwandte, um das dreifache Salz zu bilden, und zwar ein solches Quantum von Ammoniak, das nicht nur zur Bildung der dreifachen Zusammensetzung, sondern auch zur Neutralisirung der in der salzsauren Talkerde enthaltenen Talkerde hinreichte, dieses ein Verfahren darbot, durch welches Gleichförmigkeit in die Operationen gebracht, und auf ähnliche Art, wie bisher die entstehenden Produkte ausgeschieden wurden, so daß am Ende der Analyse nur allein das Kochsalz zurück blieb. Bei Anwendung dieses Verfahrens befindet sich salzsaures Ammoniak in der Flüssigkeit, ganz so wie dieses bei dem Niederschlagen des Kalks der Fall war, das am Ende der Arbeit durch Hitze fortgetrieben werden kann, so daß nur das Kochsalz des Wassers allein zurück bleibt.

Bei Anwendung dieses Verfahrens, wurde die nach der Fällung klar gewordene Flüssigkeit weder bei einem Zusatz des phosphorsauren Natrum und Ammoniak, noch des basischen kohlensauren Natrum getrübt;

ein Beweis, dass die Abscheidung der Talkerde vollständig erfolgte.

Um die Sicherheit dieses Verfahrens noch mehr zu prüfen, stellte Murray auch folgenden Versuch an: 20 Gran salzsaures Natrum, das vorher ausgeglüht worden, und 10 Gran kristallisirte salzsaure Talkerde, wurden in einer Unze Wasser aufgelöst; hierzu wurde nun eine Auflösung von kohlensaurem Ammoniak zugesetzt, und dann so lange eine konzentrirte Auflösung von reiner Phosphorsäure, als sich noch ein Niederschlag zeigte, wobei man stets darauf bedacht war, ein Uebermaß von kohlensaurem Ammoniak in der Flüssigkeit zu erhalten. Der Niederschlag gab nach dem Auswaschen, Trocknen und Glühen 5.5 Gran phosphorsaure Talkerde, welche einem Gewicht von 2,19 Talkerde entsprechen, die in den 10 Gr. der zum Versuch genommenen kristallisirten salzsauren Talkerde enthalten sind. Die abgeklärte Flüssigkeit wurde verdunstet, und das trockne Salz einer Hitze ausgesetzt, die nach und nach bis zum Rothglühen verstärkt wurde; so blieb genau 20 Gran Kochsalz zurück.

Das beschriebene Verfahren eignet sich demnach zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes vollkommen. Denselben Vorthail würde auch das neutrale phosphorsaure Ammoniak haben, allein es ist nicht so vortheilhaft, weil die phosphorsaure Talkerde nicht unauflöslich genug ist. Phosphorsaures Ammoniak hingegen mit einem Ueberschuss von Ammoniak, oder mit einem vorbergemachten Zusatz von kohlensaurem Ammoniak lässt sich für diesen Zweck eben so vortheilhaft anwenden, als Phosphorsäure. Dass übrigens die Phosphorsäure, unter welcher Form man sie übrigens nur immer anwenden mag, ganz frei von Kalk seyn müsse, versteht sich von selbst.

Ein anderer Vorthail dieser Methode ist der, dass wenn man einen geringen Ueberschuss von Phosphorsäure hineinbringt, der Irrthum der hieraus entstehen kann, nur sehr wenig betragen muss; denn ihre Wirkung wird bloß darauf hinausgehen, ein wenig des ersten salzsauren Natrums zu zersetzen, und da wenig Unterschied zwischen den Verhältnissen ist, nach denen sich die Phosphorsäure und die Salzsäure mit dem Natrum verbinden, so könnte man jederzeit

derzeit, wo dieses der Fall wäre, jeden Gewichtsunterschied der aus dieser Vertauschung hervorgienge, als ganz unbeträchtlich außer Acht lassen.

Wenn man nun dieses Verfahren auf die gegenwärtige Formel anwenden will, so kläre man die Flüssigkeit nach dem Niederschlagen des sauerkleeßauern Kalks, und erhitze sie bis zu 30 oder 40°, und wenn es nöthig ist, so vermindere man sie durch Abdunstung; dann giesse man eine kohlensaure Ammoniakauflösung, und unmittelbar darauf auch eine konzentrirte Auflösung des phosphorsauren Ammoniaks, oder der Phosphorsäure hinein, und fahre mit dem Zusetzen neuer Antheile kohlensauren Ammoniaks fort, wenn es nöthig ist, damit, so lange noch ein Niederschlag erfolgt, ein Ueberschuss von Ammoniak in der Flüssigkeit erhalten wird, und wasche dann den Niederschlag aus; wird er bei einer Temperatur getrocknet, die nicht über 40° geht, so ist es phosphorsaure ammoniakalische Talkerde, worinne 19 Procent Talkerde enthalten sind; allein zur grössern Sicherheit ist es besser den ganzen Niederschlag in phosphorsaure Talkerde zu verwandeln, dadurch dass man ihn eine Stunde lang der Rothglühhitze aussetzt. 100 Theile ausgeglühte phosphorsaure Talkerde enthalten 40 Theile reine Talkerde.

Jetzt lasse man die Flüssigkeit, welche nach den vorhergegangenen Operationen zurücke bleibt, bis zur Trockniss verdunsten, und wenn die Masse trocken ist, so erhitze man sie gegen das Ende bis zum Rothglühen. Der rückbleibende Stoff ist salzsaures Natrum, wovon 100 Theile 53,3 Natrum und 46,7 Salzsäure enthalten. Man glaube aber nicht, dass die ganze Menge dieses Salzes in dem Wasser enthalten war, denn ausser dem mit Salzsäure verbundenen Natrum könnte auch noch ein z. B. mit Schwefelsäure oder Kohlenensäure verbundener Antheil darinne enthalten seyn, und je nach der Art der Untersuchung, würde dieses Natrum durch den salzsauren Baryt leicht von jener Säure getrennt, sich mit der Säure dieses letzten Salzes verbunden haben. Das erhaltene salzsaure Natrum giebt also nicht die ursprüngliche Menge von Salzsäure, aber es lässt uns die Menge Natrum erkennen, die in dem Wasser enthalten war, eben weil man kein Atom dieser Basis hineingebracht, noch hinweg genommen hat.

Was die Salzsäure anbetrifft, so kann in dem Wasser mehr oder weniger darinne gewesen seyn, als in dem erhaltenen salzsauren Natrum zu finden ist. Wenn die Menge Natrum, welche im Wasser war, mehr betrug, als das Verhältniß von Salzsäure neutralisiren konnte, so würde dieses Uebermaass von Natrum sich mit der Schwefelsäure oder Kohlenensäure verbunden haben, alsdenn würden diese Säuren, welche durch den salzsauren Baryt ausgeschieden worden, durch die Salzsäure ersetzt worden seyn, welches dann salzsaures Natrum gäbe, und man würde das Verhältniß dieses letztern zu hoch angeben, wenn man es wie einen anfänglichen Bestandtheil betrachtete, und nach der ganzen Menge schätzte, wie man es erhielt. Wäre hingegen mehr Salzsäure im Wasser gewesen, als das vorhandene Natrum neutralisiren kann, so würde jenes Uebermaass sich mit den andern Basen verbinden, sey es mit dem Kalk oder mit der Talkerde, und würde sich aufs Ammoniak werfen, dem Verfahren gemäß wodurch jene Erden niedergeschlagen werden, und hernach entbände es sich als salzsaures Ammoniak. Es ist augenscheinlich, daß man in diesem Falle zu wenig Salzsäure finden würde, wenn man ihre erste Menge nach dem Gewichte des erhaltenen salzsauren Natrums bestimmen wollte. Um ihre Menge zu erfahren, muß man also Zuflucht zu einem andern Verfahren nehmen.

Man verbindet die erhaltene Menge der Grundlagen und Säuren (indem man die Menge der Salzsäure annimmt, wie man sie im Kochsalze findet) den bekannten Verhältnissen in ihren binairn Verbindungen gemäß. Wurde ein Theil Salzsäure entfernt, so wird ein Ueberschuß der Grundlagen statt finden, und die zur Neutralisirung derselben erforderliche Menge Säure wird die fehlende Säure anzeigen. Wurde hingegen ein Antheil Salzsäure zugesetzt, und nicht wieder entfernt, so wird dieser einen Ueberschuß über die zur Neutralisirung der vorhandenen Grundlagen erforderlichen Mengen bilden.

Die einfache Regel ist demnach folgende: man bilde aus den Elementen welche durch die Analyse erhalten werden, binaire Verbindungen nach den bekannten Verhältnissen, in welchen sich solche vereinigen, dann wird

wird man finden wie viel an Salzsäure fehlt, oder zu viel ist. Zieht man den Ueberschuss von der Menge der Salzsäure ab, die im salzsauren Natrum enthalten ist, oder setzt man den Verlust zu jener Menge, so wird man das wahre Verhältniß von Salzsäure erhalten.

Dennoch hat diese Methode einen kleinen Mangel. Begieng man irgend einen Irrthum in den ersten Schritten der Analyse, es sey nun in der Bestimmung der Basen, oder in jener der Säuren, so wird dieser Irrthum durch eine Art von Ausgleichung verborgen, welche statt findet, wenn man das Verhältniß der Salzsäure den Resultaten, so wie sie erhalten wurden, anpaßt; man wird sich eben so sehr irren in der Schätzung der Menge der Salzsäure selbst. Fürchtet man sich daher getäuscht zu haben, oder wenn auch das nicht, so wird es doch, um einer vollkommenen Genauigkeit sich zu versichern, recht passend seyn, unmittelbar die Menge der Salzsäure zu bestimmen, die in einer gegebenen Menge des Wassers enthalten ist. Dahin zu gelangen, wird man alle Schwefelsäure und Kohlenstoffsäure durch salpetersauren Baryt scheiden, und nachher die Salzsäure durch salpetersaures Silber niederschlagen. Auf diese Weise wird man, mit einer vollkommenen Genauigkeit, die wahre Menge der Säure bestimmen, und das Resultat dient dazu die andern Theile der Analyse zu bewähren, weil es jeden in der Schätzung der andern Stoffe begangenen Irrthum an den Tag legt, denn diese müssen mit der Salzsäure, die so bestimmt worden, Verhältnisse geben welche mit den Zustand ihrer Neutralität übereinstimmen.

Auf diese Weise bestimmt man demnach die Mengen von Grundlagen oder Basen und Säuren. Zur Vervollständigung der Analyse wird nun noch erfordert, den Zustand der Verbindung darzulegen, in dem sie vorhanden sind. Dieses läßt sich auf zwei verschiedenen Wegen ausmitteln.

Man kann annehmen, daß Säuren und Grundlagen gleichförmig unter einander verbunden sind; oder wenn sie zu zwei und zwei vereinigt sind, so ist es am wahrscheinlichsten, daß sie diejenigen Verbindungen darstellen, die am auflöslichsten sind. Die weniger auflöslichen

lichen Verbindungen welche bei dem Verdunsten erhalten werden, rühren von dem Einfluß der Cohäsionskraft her.

Welche Ansicht man auch faßt, so muß vor allen Dingen die Menge der vorhandenen Grundlagen und Säuren bestimmt werden. Nimmt man an, daß die Grundlagen eine gleichförmige Verbindung darstellen, so bleibt nichts weiter zu thun übrig. Bei der andern Vorstellung macht diese Bestimmung den Grund aus, nach welchem die Verhältnisse der binairn Verbindungen gefolgert werden; dann ist es passend, die Zusammensetzungen den Produkten des Verdunstens gemäß hinzuzufügen.

Die Resultate der Analyse eines Mineralwassers können demnach immer auf folgende drei Arten angegeben werden:

1) Die Mengen der Grundlagen und Säuren. 2) Die Mengen der binairn Verbindungen, gefolgert aus dem Grundsatz, daß die auflöslichsten Zusammensetzungen des Wassers die Bestandtheile sind; welches zugleich den Vortheil haben wird, die wirksamsten Verbindungen, die möglich sind, anzugeben, und daher am Besten die Heilkräfte eines solchen Wassers zu beurtheilen. 3) Die Menge der binairn Verbindungen anzugeben, wie sie durch das Verdunsten, oder irgend eine andere, direkt analytische Operation dargestellt worden. So werden sich demnach die Resultate für jeden möglichen Gesichtspunkt ergeben.

Es ist offenbar, daß das Verfahren, welches hier beschrieben worden, nach Beschaffenheit der Umstände abzuändern ist. Weils man z. B. durch vorläufige Versuche, daß das Wasser keinen Kalk enthält, so wendet man kein sauerkleesaures Ammoniak an, dasselbe gilt auch von andern Elementen. Uebrigens versteht sich von selbst, daß man immer die Vorsicht gebrauchen müsse, nicht zu viel noch zu wenig von den Niederschlagungsmitteln hinzuzusetzen, daß man die Produkte auf einen gleichen Grad der Trockenheit bringen müsse u. s. w.

In Betreff der andern Bestandtheile, welche nicht salzlicht sind, oder im Allgemeinen sich seltener zeigen, wird es, wenn die Reagentien oder die durch Analyse erhaltene Resultate ihre Gegenwart angezeigt haben, vorzuziehen seyn, sie nicht durch das allgemeine Verfahren

fahren aufzufuchen, sondern mit besondern Antheilen Wasser zu arbeiten, und Rechenſchaft von ihren Bestandtheilen abzulegen, wenn man die andern Elemente beſtimmt. Die Menge des Eisens, wird man durch die geeignetſte Methode finden; man wird die Kieſelerde durch die gelatinähnliche Konſiſtenz entdecken, welche ſie beim Verdunſten giebt, und dadurch, daß ſie einen in Säuren unauflöslichen Rückſtand bildet, der ſich in Aetzkali auflöst. Man kann die Thonerde durch Verſuche entdecken, welche man vorläufig mit den Reagentien anſtellt, denn das Waſſer giebt mit kohlenſauren Ammoniak einen Niederſchlag, der ſich ſchwer in Eſſigſäure, und leicht in erwärmter Kalilauge auflöst. Die Thonerde wird auch durch das bernſteinſaure Natrium gefällt; oder endlich, wenn man das Verfahren der Reihe nach befolgt, ſo wird die Thonerde, nach der Niederſchlagung des Kalks durch Sauerkleeſäure in der Auflöſung bleiben, und man wird ſie entdecken können, weil die Flüssigkeit trübe wird, wenn man kohlenſaures Ammoniak zuſetzt, ehe man Phosphorſäure hineinbringt um die Talkerde zu ſcheiden. Man kann die Menge nach dem Niederſchlag ſchätzen, welchen ſie mit kohlenſaurem Ammoniak giebt, oder durch andere gewöhnlich angewandte Methoden. Die Kieſelerde wird ſich auch niederſchlagen wenn die Prozedur bis auf dieſen Punkt gelangt iſt; man kann ſie von der Thonerde trennen, wenn man die wohlgetrockneten Niederſchläge mit ſchwacher Schwefelſäure behandelt. Das Kali, wenn welches darinne wäre, welches aber ſelten der Fall iſt, wird bis zum Ende in dem Zuſtande des ſalzſauren Kalis bleiben. Die ſalzſaure Platina wird deſſen Gegenwart anzeigen, und durch Kriftalliſation kann das ſalzſaure Kali von dem ſalzſauren Natrium getrennt werden.

Ein anderes Verfahren, als das oben beſchriebene, welches leichter und einfacher, aber wahrſcheinlich nicht ganz ſo genau iſt, würde folgendes ſeyn:

Das Waſſer wird zum Theil verdunſtet, die Schwefelſäure und Kohlenſäure, wofern ſie vorhanden ſeyn ſollten, werden durch einen Zuſatz von ſalzſaurem Baryt entfernt, und alle Salze auf vorher beſchriebene Art in ſalzſaure Salze verwandelt. Die Flüssigkeit wird hierauf zur Trockniß verdunſtet, wobei man jedoch
eine

eine zu starke Hitze vermeiden muß, welche die salzsaure Talkerde welche zugegen seyn könnte, zersetzen würde. Die trockne Masse wird mit dem sechsfachen Gewichte Alkohol, dessen specf. Gewicht 0,832 nicht übersteigen darf, überschüttet, und 24 Stunden lang, ohne Anwendung von Wärme damit in Berührung gelassen, und von Zeit zu Zeit umgeschüttelt. Dadurch werden die Verbindungen der Salzsäure mit Kalk und Talkerde aufgelöst werden, das Kochsalz hingegen unaufgelöst zurück bleiben. Um ersteres vollständiger zu entfernen, schüttet man, nachdem die Auflösung abgegossen worden, auf den Rückstand das doppelte seines Gewichtes Alkohol, und läßt ihn damit, fleißig umgeschüttelt mehrere Stunden lang stehen. Nachdem diese Flüssigkeit abgegossen worden ist, wäscht man den unaufgelösten Antheil mit einer kleinen Menge Alkohol aus, den man zu den andern geistigen Flüssigkeiten schüttet.

Obgleich das Kochsalz in Alkohol von der angegebenen Stärke an und für sich unauflöslich ist, so wird dennoch, wenn es zugleich mit salzsaurem Kalk oder salzsaurer Talkerde in Verbindung steht, ein geringer Antheil Kochsalz, mit diesen Salzen zugleich im Alkohol aufgelöst. Um den hierdurch möglichen Irrthum zu vermeiden, bringt man die geistige Auflösung zur Trockniß, und läßt auf die trockne Masse Alkohol in geringerer Menge wirken.

Das Kochsalz welches mit aufgelöst worden, wird nun zurückbleiben, und kann dem anderweitig gefundenen Antheile beigefügt werden; bleibt auch jetzt noch etwas aufgelöst, so ist die Menge desselben äußerst gering.

Eine schwache Spur von salzsaurem Kalk oder salzsaurer Talkerde haftet vielleicht an dem Kochsalze, wurde jedoch eine hinreichende Menge Alkohol angewandt, so ist diese Menge kaum in Anschlag zu bringen, und die geringen Unrichtigkeiten, welche diese beiden Umstände veranlassen, wirken einander entgegen, und tragen dazu bei, ein sich der Wahrheit näherndes Resultat zu geben.

Der Alkohol der Auflösung wird verdunstet, der trockne Rückstand mit Schwefelsäure übergossen, und der Rückstand nach dem Erhitzen einer der Rothglühhitze

hitze sich nähernden Temperatur ausgesetzt, wodurch nicht nur die Salzsäure, sondern auch jeder Ueberschuss von Schwefelsäure fortgeschafft wird. Durch Auslaugen mit einer geringen Menge kaltem Wasser, nimmt man die schwefelsaure Talkerde hinweg, und der schwefelsaure Kalk bleibt unauflöst. Die Menge von jedem giebt, nachdem sie einer schwachen Rothglühhitze ausgesetzt worden sind, das Verhältniß von Talkerde und von Kalk. Die Menge des Natrum läßt sich aus dem Gewichte des bis zum Rothglühen erhitzten Kochsalz finden, und die Menge der Säure wird eben so bestimmt, wie in der allgemeinen Formel.

Dieses Verfahren eignet sich auch dazu Stoffe zu entdecken, die seltener in den Mineralwässern vorkommen. So wird die Thonerde im Zustande der schwefelsauren Thonerde zugleich mit der schwefelsauren Talkerde zurückbleiben, und sich durch Fällen vermittelt des basischen kohlenfauren Ammoniaks entdecken lassen. Die Kieselerde wird nach Wirkung des Alkohols mit dem Kochsalze zurückbleiben, und erhalten werden, wenn dieses Salz im Wasser aufgelöst wird. Das Eisen wird man durch die Farbe, die es den konzentrirten Flüssigkeiten, oder den trocknen Rückständen in der einen oder der andern Periode der Analyse ertheilt, entdecken können.

Ein Umstand auf den Murray bei der Analyse der Mineralwässer vorzüglich aufmerksam macht, und den wir schon oben bemerkt haben, ist der: daß die Salze, welche als Produkte bei dem Verdunsten eines Mineralwassers erhalten werden, keinesweges die Ueberzeugung begründen, daß sie wirklich in diesem Zustande vorher im Wasser vorhanden waren.

Nimmt man z. B. die bei der Analyse des Wassers von Dunblane gefundenen Bestandtheile: Kochsalz, salzsauren Kalk, schwefelsauren Kalk, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß der schwefelsaure Kalk, nicht sowohl ein ursprünglicher Bestandtheil des Wassers, als vielmehr ein Produkt der Operation ist, die bei der Analyse befolgt wurde. Die Schwefelsäure konnte vielleicht mit Natrum verbunden, in dem Mineralwasser zugegen gewesen seyn, und wenn bei fortschreitendem Verdunsten die Flüssigkeit konzentriert wurde, auf einen Theil des salzsauren Kalks wirken, und durch wechselseitige

seitsseitige Zersetzungen entsprechende Antheile Kochsalz und schwefelsauren Kalk erzeugen.

Dieser Umstand ist allerdings von Bedeutung, wenn von den Heilkräften der Mineralwässer die Rede ist. Um bei dem gegenwärtigen Fall stehen zu bleiben, so ist der schwefelsaure Kalk ein Mittel, welches auf das lebende System fast ohne Wirkung ist; nimmt man aber an, daß die andere Verbindung diejenige sey, welche im Mineralwasser angetroffen wird, so wird dadurch die Menge des salzsauren Kalks, der ein sehr wirksames Mittel ist, größer, und die Gegenwart des schwefelsauren Natrums erklärt zum Theil die abführenden Wirkungen des Mineralwassers von Dunblane.

Entscheidende Beweise lassen sich für diese Meinung freilich nicht geben: denn jedes Verfahren das man anwendet, um diese Bestandtheile als binaire Verbindungen zu trennen, kann ebenfalls als ihre Zusammensetzung erzeugend, betrachtet werden.

Indessen machen folgende Gründe diese Meinung wahrscheinlich: zu verschiedenen Antheilen, jedesmahl 4 Unzen, des Dunblaner Mineralwassers wurden verschiedene Antheile schwefelsaures Natrum, als 5, 10, 15, 20 und 30 Gran gesetzt. Bei keinem dieser Versuche fand eine unmittelbare Wirkung statt, und selbst nach 24 Stunden bemerkte man noch keine Trübung oder Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk. In den meisten der angegebenen Fälle, war die Menge des schwefelsauren Natrums mehr als hinreichend, allen salzsauren Kalk, der im Wasser vorhanden war, in schwefelsauren Kalk zu verwandeln; und der bekannten Auflöslichkeit dieser letztern Verbindung zufolge, würde die Menge des Wassers nicht hingereicht haben, die ganze Menge desselben aufgelöst zu erhalten. Ja, als durch Verdunsten die Menge der Flüssigkeit noch mehr vermindert wurde, erfolgte keine Trübung. Diese Erscheinungen zeigen demnach an, daß kein schwefelsaurer Kalk gebildet wurde, und daß schwefelsaures Natrum sich mit salzsaurem Kalk in einer Auflösung, im Zustande der Verdünnung, welche dieses Mineralwasser darbietet, befinden könne, ohne zersetzt zu werden.

Ein anderer Grund, welcher Murray's Behauptung unterstützt ist der: daß wenn eine geringe Menge
schwe-

felfaures Natrum zugesetzt wird, bei dem nachherigen Verdunsten des Wassers die Menge des erhaltenen schwefelfauren Kalks größer ausfällt.

So wird der kohlenfaure Kalk, zumahl wenn er in Wässern vorkömmt, die keinen Ueberschuß an Kohlsäure enthalten, ebenfalls ein Produkt der Operation seyn können, und in den Wässern selbst im Zustande eines Salzes mit einer Basis, die er auflöslicher macht, vorkommen.

Diese Ansichten führen nun eben in Hinsicht der Analyse der Mineralwässer auf folgende Formel: man bestimme durch Fällungsmittel das Gewicht der Säuren und der Grundlagen, die in einem Mineralwasser enthalten sind, und verbinde sie so, daß sie die auflöslichsten Salze bilden, so wird man die wahren Bestandtheile des Wassers, welches den Gegenstand der Untersuchung ausgemacht haben.

Murray wendet nun diese Ansichten an, um die eigentlichen Bestandtheile mehrerer berühmten Mineralwässer aus denen zu finden, welche die Analyse gegeben hat.

Die Wässer von Spa, Pyrmont, und Selzer z. B. die unter dem Namen der alkalischen kohlenfauren Wässer bekannt sind, und deren Hauptkennzeichen dieses ist, daß sie eine reichliche Menge kohlenfaures Gas und kohlenfaures Natrum enthalten, neben welchen Hauptbestandtheilen die Analyse noch kohlenfaure Talkerde, kohlenfauren Kalk und Kochsalz angiebt, enthalten wahrscheinlich als wirkliche Bestandtheile: kohlenfaures Natrum, salzsaure Talkerde und salzfauren Kalk, und das kohlenfaure Natrum findet sich in ihnen in größere Mengen vor, als die Analyse giebt. Während dem Verdunsten des Wassers wirkt es auf die Verbindungen der Salzsäure mit Talkerde und mit Kalk, und erzeugt die kohlenfauren Verbindungen dieser Erden, die zugleich mit entsprechenden Antheilen Kochsalz erhalten werden.

Zusatz zu Seite 801. II. Bd.

Zur genauern Bestimmung der in den Schwefelwässern vorkommenden Hydrothionsäure hat neuerdings Döbereiner das salpetersaure oder auch das essigsaure Kupfer empfohlen, und wirklich ist dieses ein

ein vortreffliches Scheidungsmittel. Man nehme aber wenigstens 10 Pfund des zu untersuchenden Mineralwassers, schütte solches in einen Kolben und tröpfe nun behutſam ſo lange von der Kupferauflöſung hinein, als noch ein dunkler Niederſchlag erſcheint; dann läßt man denſelben vollkommen abſetzen, gießt die helle Flüssigkeit ab, ſchüttet nun auf den Niederſchlag etwas durch verdünnte Salpeterſäure geſäuertes deſtillirtes Waſſer, um das etwa durch die Alkalien des Waſſers niedergeſchlagene freie Kupferoxyd aufzulöſen, bringt dann den Niederſchlag auf ein genau gewogenes Filtrum, wäſcht ihn mit deſtillirten Waſſer aus, trocknet ihn ſcharf, und wiegt ihn genau: es iſt Schwefelkupfer, 45 Gran deſſelben beſtehen aus 15 Gran Schwefel und 30 Gran Kupfer, und 45 Gran deſſelben entſprechen 16 Gran Hydrothionſäure dem Gewichte, oder 40 rheinl. Kubikzollen dem Volumen nach. Auf dieſe Art wird alſo in einer gegebenen Menge Waſſer die Quantität der Hydrothionſäure genau gefunden.

Die übrige Unterſuchung der Schwefelwäſſer kann nun nach der Murray'schen Formel vorgenommen werden.

Zuſatz zu Seite 806 II. Bd.

Auf eine ſehr zweckmäßige Art bereitet D. Fierlinger in Wien in ſeiner Fabrick künstliche Mineralwäſſer.

Das kohlenſaure Gas, deſſen man zur Bereitung der Mineralwäſſer benöthigt iſt; wird durch Gährung, gährungsfähiger Stoffe, die alle Morgen erneuert werden, erhalten. Die gährenden Materien ſind fein geſchrotenes Malz und Hafermehl, die zuſammen eingeteigt werden. Eine Stunde nach dem Einteigen und Hefengeben erfolgt bereits eine häufige Gasentwicklung, welche den ganzen Tag anhält. Der Rückſtand der gegohrnen Flüssigkeit wird zum Brandtweinbrennen benutzt.

Die gährende Maſſe befindet ſich in einem hölzernen Faſſe von etwa $1\frac{1}{2}$ Eimer Volumen, aus deſſen obern Boden ein luſtdicht eingeſetztes Leitungsrohr unter die Brücke einer pnevmatiſchen Wanne geht. Außerdem befindet ſich in dieſem obern Boden noch eine

eine Oeffnung, durch welche die zur Gährung bestimmte Masse eingebracht wird.

Das Gas wird, nachdem die Luft des nicht mit der Flüssigkeit erfüllten Raums des Fasses verdrängt ist, in grossen auf die Brücke der Wanne gesetzten Flaschen von 10 bis 12 Maass aufgefangen, und aus diesen in die kleinern Wasserflaschen vertheilt. Nicht tief unter dem Rande der kleinen pnevmatischen Wanne ist ein Rohr eingepaßt, das sich in einiger Entfernung von der Wanne in einen rechten Winkel niederbeugt, und dazu dienet, das überflüssige Wasser in eine untergesetzte grosse Flasche aufzusammeln, die dann wieder zum Auffangen des Gases dient. Die Entwicklung des letzten geht so rasch, daß zwei Menschen stets eilig beschäftigt sind, die grossen Flaschen abzunehmen und durch andere zu ersetzen.

Zur Bewirkung der Einfangung des Gases vom Wasser wendet D. Fierlinger ein sehr einfaches Verfahren an. Es werden kleinere gläserne Flaschen mit dem kohlenfauren Gas angefüllt, diese leicht verkorkt und mit ihrer Mündung unterwärts in verschiedene Reihen in eine grosse Kufe gestellt, und werden durch eine schickliche Vorrichtung fest in dieser Lage erhalten. In die Kufe schüttet man eine Auflösung von basischen kohlenfauren Natrum, oder irgend eines andern für den jedesmaligen Zweck dienenden Salzes, und läßt nun das Ganze 24 Stunden lang an einem kalten Orte stehen. Die Auflösung äussert durch ihre Erhöhung über die Flaschen einen Druck, welcher einen Theil der Flüssigkeit durch den nicht genau schliessenden Kork treibt, wo sie das Gas absorbirt, und so die Flaschen anfüllt. Den folgenden Tag werden alle Flaschen, welche von der Auflösung nicht ganz erfüllt sind, mit zu dem Ende bereiteten künstlichen Mineralwasser angefüllt, hierauf schnell und fest verkorkt. Das auf diese Art bereitete Mineralwasser enthält ein seinem Volumen gleiche Menge kohlenfaures Gas.

Wenn man bedenkt welche ungemeine Menge kohlenfaures Gas täglich in den Gährungsprocessen verloren geht, das man zur Schwängerung des Wassers gebrauchen könnte, so sieht man leicht ein, daß die Bereitung der künstlichen Mineralwässer überall sehr wohlfeil zu unternehmen wäre.

Molybdän.

Zusatz zu S. 817. II. Bd.

Nach Berzelius besteht die weisse Molybdänsäure aus: 66,721 Metall, und 33,279 Sauerstoff. Das molybdänsäure Blei besteht nach Ebendenselben: aus 39,194 Bleioxyd, und 60,806 Molybdänsäure.

Neuerdings hat Brandes in Salzsäuren das Verhältniß einiger molybdänsäuren Salze genauer bestimmt. Nach ihm besteht, das molybdänsäure Ammoniak aus: 20 Ammoniak und 80 Molybdänsäure, das molybdänsäure Natron, aus 29,63 Natron und 70,37 Molybdänsäure; der molybdänsäure Baryt aus: 51,55 Baryt und 48,45 Molybdänsäure; die molybdänsäure Talkerde aus: 15,5 Talkerde, 54,5 Molybdänsäure und 30,0 Wasser. Oder im wasserleeren Zustande, aus: 22,15 Talkerde und 77,83 Talkerde. Das molybdänsäure Uran enthält: 56,25 Uranoxyd und 43,75 Molybdänsäure; das molybdänsäure Zink: 36,25 Zink und 63,75 Molybdänsäure.

Morphium s. d. Zusatz zu Schlafmohn.

Mufivgold.

Zusatz zu Seite 841. II. Band.

Zur Bereitung eines schönen Mufivgoldes hat Tennard folgende Vorschrift ertheilt: zwei Theile Zinn werden geschmolzen, und dann mit zwei Theilen Quecksilber amalgamirt; das Amalgam wird in einem eisernen Mörser fein gepulvert, und innig mit $1\frac{1}{2}$ Theile Schwefel und 1 Th. Salmiak vermengt. Das Gemenge schüttet man dann in einen Kolben und setzt es mehrere Stunden lang einer gelinden Wärme aus, wo dann das Mufivgold gebildet wird. Wendet man eine dem Rothglühen sich nähernde Hitze an, so erhält man nur eine schwärzlich graue Masse, und nur eine kleine Menge Mufivgold.

John Davy glaubt daß das Zinn im Mufivgold sich im metallischen Zustande befinde, und nur durch einen größern Schwefelgehalt von dem grauen Schwefelzinn unterscheide. Es besteht nach ihm aus 100 Th. Zinn

Zinn und 54,45 Schwefel. Auch Berzelius ist dieser Meinung, sucht aber zu beweisen daß das Mnsivgold aus 100 Zinn und 40,851 Schwefel zusammengesetzt sey.

Muttergalbanum.

Zusatz zu S. 850. II. Bd.

Pelletier hat das Muttergalbanum einer chemischen Untersuchung unterworfen, und darinn folgende Bestandtheile angetroffen: 66,86 Harz, 19,28 Gummi, 7,52 holzichte Theile und Spuren von äpfelsaurem Kalk mit überschüssiger Säure, 6,34 flüchtiges Oel.

D. Meisner in Halle, der ebenfalls dieses Gummiharz untersuchte, fand in 500 Theilen desselben: 329 Harz, 113 Gummi, 9 Traganthstoff, 1 Extrakt mit Aepfelsäure, 17 flüchtiges Oel, 10 wässrige Feuchtigkeit und 14 holzichte Theile und Unreinigkeiten.

Myrrhen.

Zusatz zu S. 854. ff. II. Bd.

Auf eine Verfälschung der Myrrhe, die häufig vorkommt hat Buchholz aufmerksam gemacht, es ist die Verfälschung mit Stücken Kirsch- oder Pflaumengummi die mit Myrrhenpulver das durch Alkohol feucht gemacht worden überzogen sind.

Braconnot hat eine chemische Untersuchung der Myrrhe geliefert; 100 Theile derselben bestehen aus: 23 Harz, und 77 Gummi. Das Harz hat eine röthliche Farbe, einen bittern Geschmack und den eigenthümlichen Geruch der Myrrhe.

Pelletier erhielt bei der Untersuchung der Myrrhe fast dieselben Resultate, er fand nämlich in 100 Theilen Myrrhe: 34 Theile Harz mit ein wenig flüchtigen Oele verbunden, und 66 Theile wahres Gummi.

Uebrigens enthält die Myrrhe, so wie viele Harze und Schleimharze eine Säure deren Natur noch nicht genauer untersucht ist, und die man für Essigsäure hält, was nicht sehr wahrscheinlich ist.

Myricin s. d. Zusatz zu den Artikel Biene.

Zu-

Z u f ä t z e

zu dem dritten Bande des pharm. chem. Wörterbuchs.

N.

Nahrungsfaft.

Zusatz zu Seite 3. III. Bd.

Neuere Untersuchungen über den Magenfaft haben Marcet, Dupuytron, Vauquelin und Brande angestellt. (m. f. Annal. de Chim. T. 81. u. Journ. f. Chemie u. Phys. Bd. 16. S. 369.)

Nasenschleim.

Zusatz zu Seite 6. III. Bd.

Nach Berzelius Analyse sind in 1000 Theilen Nasenschleim enthalten: 995,7 Wasser; 53,3 Schleim-materie; 5,6 salzsaures Natrum, milchsaures Natrum; 0,9 Natrum; 3,5 Eiweißstoff und eine thierische Materie, die unauflöslich im Alkohol, aber auflöslich im Wasser ist, zugleich mit einer Spur phosphorsauren Natrum.

Natrium.

Zusatz zu S. 7 III. Bd.

Das reine geschmolzene Aetznatrium ist als ein Hydrat zu betrachten, das wenigstens 13 Procent Wasser selbst in der Glühhitze noch fest hält, und welches man ihm nur durch Verbindung mit Säuren, und Schmelzen der entstandenen Salzverbindung entziehen kann.

Zusatz zu Seite 17.

Die metallische Grundlage, welche unter den Namen Natriummetalloid aufgeführt wurde, hat jetzt den

den Namen Natrium, Natronium oder Natrum-metall erhalten. Es ist jetzt kein Zweifel mehr vorhanden, daß es ein eigenthümliches Metall sey. Man kann es ganz auf die Art aus dem Natrum gewinnen, wie das Kalium aus dem Kali, entweder durch Hülfe einer starken voltaischen Säule, oder durch Behandlung des Natrums im Weißglühfeuer mit Eisen.

Das specifische Gewicht des Natriums ist 0,972 nach Gay-Lussac, nach Davy aber 0,934. Es kommt schon bei 194° Fahrenheit in Fluß, und erfordert, um verflüchtigt zu werden, eine sehr hohe Temperatur.

In der Kälte äußert dieses Metall keine starke Einwirkung auf Sauerstoffgas oder atmosphärisches Gas, wenn solche recht trocken sind, in dem Augenblicke aber, wo das Metall schmilzt, verbrennt es mit Hefigkeit, und es wird eine große Menge Sauerstoff absorbiert, und das Natrum verwandelt sich in ein gelbes Oxyd.

Bringt man Wasser mit Natrium in Berührung, so erfolgt zwar keine Entzündung aber eine lebhafte Zerlegung des Wassers, das Metall verschwindet unter Entwicklung einer großen Menge von Wasserstoffgas, und die Flüssigkeit enthält ätzendes Natrum aufgelöst. Aus der Menge des entwickelten Wasserstoffgas hat man berechnet, daß 100 Theile Natrum nach Gay-Lussac und Thenard aus 74,63 Natrium und 25,37 Sauerstoff, oder nach Davy aus 77,7 Natrium und 22,3 Sauerstoff bestehen.

Nach den erst genannten Chemikern ist das Natrium ebenfalls dreier Stufen der Oxydation fähig. Das erste Oxyd (Oxydul) besitzt eine grauweiße Farbe, ist spröde, veranlaßt bei der Berührung mit Wasser die Entwicklung einer beträchtlichen Menge Wasserstoffgas, doch nicht in einer so großen Menge wie das Natrium.

Das zweite Oxyd wird in allen Fällen, in welchen das Natrium oder eines der beiden andern Oxyd mit Wasser in Berührung gebracht wird, gebildet. Es ist in dem gewöhnlichen Natrum enthalten. Es besteht aus 100 Theilen Natrium und 33,995 Sauerstoff.

Das dritte Oxyd entsteht durch lebhaftes Verbrennen des Natriums im Sauerstoff; es hat eine schmu-

zig-grüngelbe Farbe, wenn es mit solchen Substanzen in Berührung ist, die ihm keine Farbe mittheilen. Wird es hingegen in einer Schale von Platin bereitet, welches sich mit demselben verbindet, so hat es eine braune Farbe. In der Hitze schmilzt es, doch schwerer wie das Natrum. Bringt man es mit Wasser zusammen, so löset es sich auf, verliert einen Theil Sauerstoff, und wird auf das zweite Oxyd zurück gebracht, das nun im Wasser enthalten ist. Es besteht aus 100 Natrium und 67,990 Sauerstoff nach Thenard und Gay-Lüffac.

Mit dem Wasserstoffe, dem Kohlenstoffe und dem Stickstoffe hat man das Natronium noch nicht verbinden können; auf den Schwefel, Phosphor, das hydrothionsaure und das phosphorhaltige Wasserstoffgas wirkt es auf eine analoge Art, wie das Kalium.

Es verbindet sich mit den leichtflüssigen Metallen, und unter andern auch mit dem Kalium zu Metallgemischen von verschiedenen Graden der Schmelzbarkeit.

Auf das Kohlenstoffoxyd, das oxydirte Stickstoffgas, das Phosphoroxyd, und die metallischen Oxyde wirkt das Natrium eben so wie das Kalium. Auch verhält es sich eben so gegen die Säuren.

Nelkenwurzelgaraffel.

Zusatz zu Seite 25. III. Bd.

Nach meiner chemischen Untersuchung dieser Wurzel ist in 1000 Theilen derselben enthalten: 0,39 flüchtiges Oel; 40,00 Harz; 100,00 in Wasser und Alkohol auflöslicher Gerbestoff, 310,00 in Alkohol und Aether unauflöslicher Gerbestoff, mit Spuren von salzsauren Salzen; 92,00 traganthähnlicher Stoff; 158,00 gummiähnlicher Stoff mit Extraktivstoff; 300,00 holzichte Theile, die durch das Einäschern hinterliessen: kohlenfaures Kali, Kalk, Talkerde, schwefelsaures Kali, phosphorsauren Kalk, Kiesel Erde, Eisenoxyd und eine Spur Manganoxyd.

Die geringe Menge des flüchtigen Oeles, und die wenige Uebereinstimmung desselben mit dem Geruch der Wurzel, läßt nicht vermuthen, daß in demselben besondere Heilkräfte enthalten sind; vielmehr ist es wahr

wahrscheinlich, daß der wirksamste Theil der Wurzel der Gerbestoff ist. Da die Wurzel von diesem Stoffe zwei Varietäten enthält, von welchen der eine und zwar der größere Antheil im Alkohol auflöslich ist, beide sich hingegen sehr gut im Wasser auflösen, so ist wohl allerdings die schicklichste Form, in welcher die Wurzel angewendet werden kann, die des konzentrirten wässrigen Absuds. Aber aus gleichem Grunde ist wohl das wässrige Extrakt ein sehr gutes arzneiliches Präparat aus dieser Wurzel.

Neutralität.

Zusatz zu Seite 27. III. Bd.

Berthollet betrachtet die Neutralität als eine relative Eigenschaft. Sie ist um so ausgezeichnet, je näher Säure und Basis mit einander verwandt sind, und unter allen Verbindungen, welche eine bestimmte Säure und Basis einzugehen vermögen, betrachtet er diejenige, in welcher das Verhältniß der Bestandtheile von der Art ist, daß die charakteristischen Eigenschaften der Elemente am stärksten verhüllt sind, als die eigentlich neutrale.

Diesen Begriffen nach könnte ein Salz die Lackmuskintur röthen, oder den Veilchensaft grün färben, und dennoch neutral seyn. Hierzu ist nichts weiter erforderlich, als daß das Salz einen Theil seiner Säure oder Basis an den Pflanzenkörper, mit dem es in Berührung gebracht wird, abzugeben, im Stande ist, und dieses wird in allen Fällen statt finden, in welchen das Salz leicht zersetzbar ist.

Dieses macht allen bis jetzt gemachten Unterschied zwischen basischen Salzen, lauren Salzen und neutralen Salzen schwankend.

Berzelius glaubt aber in den Gesetzen ihrer Zusammensetzung hinreichende Kennzeichen gefunden zu haben, um alle hierbei obwaltenden Zweideutigkeiten zu heben.

Angenommen, nämlich, daß eine jede der verschiedenen Grundlagen, sich in 3 Verhältnissen mit der Säure verbinden könne; so wird man durch Analyse finden, daß bei allen derselben Klasse angehörigen Salzen die Menge der Säure der Menge des Sauerstoffs im Oxyd proportional seyn werde.

Man nehme an, daß bei dem der einen Klasse angehörnden Salze beide Quanta in dem Verhältnisse wie 4 zu 1; in der andern wie 2 zu 1 u. s. w. stehen; so wird man, wenn eines der einen Klasse angehörnden Salze als neutral betrachtet wird, alle derselben Klasse angehörnden oder nach denselben Verhältniß gebildeten Salze als neutral betrachten müssen, was auch sonst ihre Wirkung auf die Pflanzenfarben seyn möge.

Freilich muß man bei diesen Bestimmungen ein Salz zum Grunde legen, um durch dieses die Neutralität und aus dieser die basische Beschaffenheit der Salze u. s. w. zu bestimmen. Hierzu scheinen sich nun vorzüglich die Salze zu eignen, welche Kali oder Natrum zur Basis habe. Sie würden neutral genannt werden, wenn sie weder auf Lakmuspapier noch auf Kurkumäpapier reagirten. Steht aber einmal diese Bestimmung fest, so ergibt sich das Uebrige leicht.

Gay-Lussac's Ansichten s. unter den Zusätzen den Artikel Alkalität. M. s. auch Salze.

Nickel.

Zusatz zu Seite 27. III. Bd.

Nach Philips Beobachtung wird die Auflösung des Nickeloxydes in Ammoniak durch einen Zusatz von Kali oder Natrum zersetzt. Dieses gibt nach ihm ein Mittel ab, auf eine leichte Art den Nickel vom Kobalt zu trennen; indem das Oxyd des letztern aus seiner Auflösung im Ammoniak nur langsam und spärlich gefällt wird.

Nach Lampadius verbinden sich 100 Theile metallischer Nickel mit 10 Theilen Schwefel zum Schwefelnickel. Auch Phosphor und Nickel verbinden sich leicht; 100 Theile Nickel nehmen 15 Theile Phosphor auf.

Nickel und Eisen verbinden sich zu einem stahlfarbenen mäßig harten Metallgemisch.

Gold und Nickel schmelzen leicht zusammen, das Metallgemisch ist mäßig hart, äußerst dehnbar, und nimmt eine schöne Politur an. Die Farbe ist gelblichweiß.

Kupfer und Nickel geben ein brüchiges, sprödes Metallgemisch von röthlich weißer Farbe.

Auch

Auch Platina und Nickel schmelzen zusammen, und stellen ein Metallgemisch von blasgelblich weißer Farbe, fast wie zwölflothiges Silber dar, das eine schöne Politur annimmt, und sich völlig dehnbar zeigt. Es schmilzt in der Hitze, worin das Kupfer fließt.

Mit dem Silber konnte Lampadius den Nickel nicht verbinden.

Nilmimose.

Zusatz zu Seite 50. III. Bd.

Das arabische Gummi verdankt seine Durchsichtigkeit und Farbe dem Wasser, und zieht dieses sogar aus der Luft an. Gießt man absoluten Alkohol in eine Auflösung von Gummi, so entsteht ein weißer Niederschlag, der getrocknet, spröde, weiß, und ganz undurchsichtig ist. Läßt man denselben an der Luft liegen, so nimmt er seine Durchsichtigkeit wieder an.

Das arabische Gummi wird, nach Licks Versuchen, durch konzentrirte Schwefelsäure verkohlt, und die erhaltene Kohle verhält sich gerade so, wie die, welche der Zucker liefert, wenn er mit starker Schwefelsäure übergossen wird.

Nach Gay-Lussac und Thenard besteht das arabische Gummi aus: 42,23 Kohlenstoff; 50,84 Sauerstoff und 6,93 Wasserstoff oder auch aus: 42,23 Kohlenstoff und 57,77 Sauerstoff und Wasserstoff in dem zur Wasserbildung erforderlichen Verhältnisse.

Auch Berzelius stellte eine Untersuchung dieses Gummi an, die ihm sehr ähnliche Resultate lieferte; er fand nämlich in 100 Theilen: 41,752 Kohlenstoff; 51,456 Sauerstoff und 6,792 Wasserstoff.

Abweichend hiervon ist die Analyse, welche Theodor von Saussure mittheilte; dieser erhielt aus 100 Theilen arabischem Gummi, das in der Siedhitze des Wassers getrocknet wurde: 45,84 Kohlenstoff; 48,26 Sauerstoff; 5,46 Wasserstoff und 0,44 Stickstoff. Diese Analyse hat er fünfmal wiederholt, und immer gleiche Resultate erhalten.

O.

Oefen.

Zusatz zu Seite 63. III. Bd.

Eine zum chemischen Gebrauch sehr bequem eingerichtete Weingeistlampe hat Embke in Hamburg be-

beschrieben, m. f. Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. 31 Bd. 1 Hft. S. 87. Abbild. Tab. II. Auch ist der Apparat des Professor Fuchs in Landshut sehr empfehlungswerth, m. f. Buchners Repert. d. Pharm.

Oelbaumharz.

Pelletier hat aus dem sogenannten Oelbaumgummi mit Alkohol eine besondere Substanz ausgeschieden, die er Olivile nennt, ausserdem fand er darin noch eine rothe Substanz und holzichte Theile.

Die Olivile besitzt folgende Eigenschaften: Sie löset sich in kochendem Alkohol auf, und schlägt sich bei dem Verdunsten desselben in kristallinischen Blättern oder Körnern nieder. Ihr Geschmack ist bitter und scharf aromatisch, ob sie gleich ohne Geruch ist. Sie schmilzt in der Wärme zu einer harzähnlichen gelben Masse. Ein Theil Olivile löset sich in 200 Theilen kalten und in 32 Theilen siedendem Wasser auf. Bei dem Erkalten trübt sich die kochend gemachte Auflösung. Sucht man sie zu konzentriren, so schwimmt die Olivile auf der Flüssigkeit in Gestalt einer öligen Substanz, welche durch das Erkalten fest wird.

Das essigsaure Blei schlägt sie nieder. Mit Alkali geschärftes Wasser löset sie in grösserer Menge auf als reines Wasser.

Die Salpetersäure löst die Olivile auf, und wird dadurch roth gefärbt. Sehr starker Alkohol löset sie in allen Verhältnissen auf, der Schwefeläther äussert hingegen keine Wirkung darauf, auch ist sie in fetten und flüchtigen Oelen unauflöslich.

Essigsäure löset die Olivile schon in der Kälte auf, und Wasser trübt diese Auflösung nicht.

Bei der trocknen Destillation liefert sie Wasser, Essigsäure, brändiges Oel, etwas Ammoniak und Kohle.

Die rothe Substanz ist im Aether und Alkohol auflöslich, krystallisirt nicht, löset sich in der Essigsäure auf, wird aber daraus durch Wasser wieder niedergeschlagen, und verhält sich bei der trocknen Destillation wie die Olivile, nur dass das Produkt etwas öli-ger ist.

Oele, ätherische.

Zusatz zu Seite 64. III. Bd.

Die Veränderungen, welche die ätherischen Oele durch

durch das Sonnenlicht erfahren, sind sehr verschieden. Einige entfärben sich, andere nehmen Farbe an. Das Krausemünzöl, das Sadebaumöl, welche gelb sind, werden durch Sonnenlicht weiß; das blaue Kamillenöl hingegen wird gelb. Alle frisch destillirten Oele röthen die Lakmustinktur, und diese Eigenschaft nimmt mit dem Alter zu.

Oele, fette.

Zusatz zu Seite 84. III. Bd.

Schon Braconnot hatte die Entdeckung gemacht, daß die fetten Pflanzenöle eben so, wie die animalischen Fette, aus einem festen Oel oder Talg und einem flüssigen Oele zusammen gesetzt sind (m. s. den Zusatz zu dem Artikel Fett). Den flüssigen Theil hat man den Namen *Elaïne* ertheilt, und dieser geht bei der Einwirkung der Alkalien in eine besondere Säure über, die Chevreul Oelsäure genannt hat. Sie bildet sich zugleich mit der Margarinsäure (w. s.)

Chevreul hat vorzüglich die aus thierischen Fett erzeugte Oelsäure näher untersucht. Wenn man nach ihm thierisches Fett mit Wasser und ätzenden Kali behandelt, so bleibt sie in der Flüssigkeit gänzlich mit diesem Kali verbunden zurück.

Verdunstet man die Flüssigkeit bis sie eine gallertartige Gestalt angenommen hat, bringt sie dann mit kaltem Wasser in Berührung, und wiederholt beide Operationen, bis die letzte Auflösung durchsichtig bleibt, um die größte Menge des margarinsauren Kali zu erhalten, und gießt hierauf Weinsäure in diese konzentrirte Auflösung, so scheiden sich in Gestalt weißer Flocken 48 bis 50 Procent eines fetten Körpers ab, der aus viel Oelsäure und etwas Margarinsäure besteht.

Diese 50 Theile erhitzt man mit 12 Theilen Kali und 170 Theilen Wasser, und behandelt die seifenartige Verbindung, wie bei der Margarinsäure bemerkt wurde, mit Wasser, so wird alle Margarinsäure in Verbindung mit Kali im Zustande einer wie Perlmutter glänzenden Substanz zu Boden fallen. Wird Weinsäure in die neue Auflösung gegossen, so wird eine Substanz erhalten, welche das Ansehen von Oel hat,
und

und reine Oelfäure seyn wird; das Wasser wird alle süsse Substanz aufgelöst enthalten.

Die Oelfäure besitzt folgende Eigenschaften: Sie besitzt einen ranzichten Geruch und Geschmack, ihr specif. Gewicht ist $\approx$ 0,898 bis 0,910; sie erstarrt bei ohngefähr 42 Fahrh. zu weissen Nadeln.

Ihre Farbe im flüssigen Zustande ist gelblichweiss. Sie röthet die Lakmustinktur, ist im Wasser unauflöslich, hingegen im Alkohol sehr auflöslich. Sie verbindet sich mit den Alkalien, und bildet zwei Salze (Seifen), die eine mit einem Ueberschuss von Oelfäure ist unauflöslich, die andere hingegen auflöslich. Das neutrale ölsaure Kali besteht aus 100 Oelfäure und 16,58 Kali.

Das ölsaure Natrum aus 100 Oelfäure und 10,11 Natrum. Der ölsaure Baryt aus 100 Oelfäure und 26,97 Baryt. Der ölsaure Strontian aus 100 Oelfäure und 19,58 Strontian. Der ölsaure Kalk aus 100 Oelfäure und 9,64 Kalk. Die ölsaure Talkerde aus 100 Oelfäure und 7,52 Talkerde. Der ölsaure Zink aus 100 Oelfäure und 14,83 Zinkoxyd. Das ölsaure Blei aus 100 Oelfäure und 114,81 Bleioxydul. Das ölsaure Kupfer aus 100 Oelfäure und 13,93 Kupferoxyd.

Von diesen ölsauren Verbindungen sind nur das ölsaure Kali und ölsaure Natrum im Wasser auflöslich. In dem Falle, wenn das Wasser in grosser Menge vorhanden ist, werden sie in ölsaure Verbindungen mit Säureüberschuss, welche zu Boden fallen, und in neutrale ölsaure Verbindungen verwandelt, die vermittelst eines Ueberschusses von Kali aufgelöst werden.

Die neutralen ölsauren Verbindungen sind so zusammengesetzt, dass die Menge der Säure sich zur Menge des Sauerstoffs im Oxyd verhält wie 100 zu 2,885.

Uebrigens lässt sich die Oelfäure aus ihren Verbindungen durch andere Säuren leicht ausscheiden, und ist daher als eine sehr schwache Säure zu betrachten.

Zusatz zu Seite 92.

Gay-Lussac und Thenard haben das Olivenöl in seine Grundstoffe zerlegt, und darinne gefunden: 77,213 Kohlenstoff; 9,427 Sauerstoff; 13,360 Wasserstoff. Oder 77,213 Kohlenstoff; 10,712 Sauerstoff und Wasserstoff

stoff in dem Verhältnisse, um Wasser zu bilden; 12,072 überschüssigen Wasserstoff.

Oelsäure f. den Zusatz zu Oelen.

Olivile f. Oelbaumharz.

Osmazome f. d. Zusatz zu Fleisch.

Osmium.

Zusatz zu Seite 209. III. Bd.

Laugier hat die Bemerkung gemacht, daß das Osmium in der rohen Platina in größerer Menge vorhanden ist, als man es zeither daraus gewonnen hat. Er fand nämlich das bei der Behandlung der Platin mit Salpetersalzsäure ein Theil Osmium mit oxydirt, und zugleich mit einem Theile der Säure verflüchtigt wird, und verloren geht. Es ist daher sehr zweckmäßig, die Auflösung der Platina in einer Retorte vorzunehmen, mit angebrachter Vorlage, die man möglichst kalt halten muß, dann das Destillat mit Kalkmilch zu sättigen, und durch Destillation das Osmiumoxyd daraus abzuscheiden. Ich habe gefunden, daß man auf diese Art einen beträchtlichen Theil Osmiumoxyd gewinnen kann.

So flüchtig wie das Osmiumoxyd ist, so wenig hat man noch das metallische Osmium verflüchtigen können.

Das Osmium scheint sich mit dem Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen verbinden zu können, und damit ein weißes und ein blaues Oxyd darzustellen.

Das weiße Osmiumoxyd läßt sich in weißen kristallinischen Nadeln verflüchtigen, die durchsichtig und sehr glänzend sind. Es hat einen starken kaustischen Geschmack und einen scharfen strengen Geruch. Es ist schmelzbarer als Wachs, eben so biegsam als dieses und äußerst flüchtig. Bringt man es mit thierischen oder vegetabilischen Körpern in Berührung, so schwärzt es dieselben, vorzüglich wenn es feucht ist. Im Wasser löset es sich mit größter Leichtigkeit auf, destillirt auch mit dem Wasser über, und Galläpfeltinktur und andere vegetabilische Stoffe färben die Auflösung schön indigblau.

Als Vauquelin gasförmige Chlorine auf das Osmium wirken ließ, so schien es zu schmelzen, und nahm eine schöne intensiv grüne Farbe an. Zuletzt löste

löste es sich gänzlich auf, und es wurde eine Menge einer bräunlich rothen Flüssigkeit gebildet. Die Kaliauflösung wurde gelb gefärbt, und verbreitete einen Geruch, der aus dem nach Osmium und Chlorine zusammengesetzt war.

Mit der Jodine liefs sich das Osmium nicht verbinden.

Oxyinel aeruginis.

Zusatz zu Seite 107. III. Bd.

Wenn der Honig mit dem Essig und dem Grünspan zu lange gekocht wird, so wird ein gröfser Theil Kupfer reducirt, und man erhält ein nur weniger wirksames Mittel. Eine interessante Untersuchung über diesen Gegenstand hat Buchner angestellt. M. f. Dessen Repertorium für die Pharmacie II. Bd. S. 1. ff.

P.

Palladium.

Zusatz zu Seite 109. III. Bd.

Allen Sorten von rohen Platin ist Palladium beigemischt, und kann daraus gewonnen werden. Nach Vauquelin scheidet man es auf folgende Art ab: nachdem der Platinauflösung der gröfste Theil des Platins entzogen worden, wird die Mutterlauge mit Wasser verdünnt, und es wird, wofern nicht schon ein hinreichendes Uebermaafs von Salzsäure vorhanden seyn sollte, zu derselben Salzsäure geschüttet. Es wird hierauf Ammoniak nach und nach in solcher Menge zugesetzt, dafs das Uebermaafs von Säure nicht völlig gesättiget wird; und die Mischung wird wohl umgerührt.

Es bilden sich unmittelbar eine grofse Menge nadel förmiger Krystalle, welche sehr glänzend und von schöner rother Farbe sind. Diese fallen zu Boden; so wie dieses erfolgt ist, setzt man zu einem Theile der Flüssigkeit noch wenige Tropfen Ammoniak. Bilden sich anfänglich noch Krystalle, so wird ein neuer Antheil Kali zugeschüttet, und damit noch fortgefahren, als sich Krystalle erzeugen.

Die Flüssigkeit wird nun abgegossen, und der Rückstand zuerst mit kaltem, nachher heifsem Wasser ausgewaschen. Man kann dieses ohne Nachtheil thun, da
das

das Salz kaum auflöslich ist. Dieses Salz ist eine dreifache Verbindung aus Salzsäure, Ammoniak und Palladium, welche ein Minimum von Säure enthält. Es besitzt eine schön rosenrothe Farbe, und in dieser Hinsicht, würde sich das Palladium eher eignen den Namen Rhodium zu führen, als das Salz, das ihn jetzt hat.

Glüht man das Palladiumsalz in einem Rothglühfeuer aus, so hinterläßt es 40 Procent eines metallischen Palladium, welches sich hämmern und strecken läßt, ohne zu zerbrechen.

Das rothe Palladiumsalz löset sich selbst in verdünnter Salzsäure, wenn die Auflösung nicht durch Wärme unterstützt wird, nur spärlich auf. Bei dem Sieden erfolgt die Auflösung reichlicher, und hat eine gewöhnlich braune Farbe. Wird der Säurenüberschuß wieder durch Ammoniak weggenommen, so fällt das rosenrothe Salz unverändert zu Boden.

Das Palladium hat in Farbe, Glanz, Härte, Dehnbarkeit und Schmelzbarkeit viel Aehnlichkeit mit dem Platin. In großen Massen läßt es sich in der Hitze unserer Oefen nicht schmelzen, wohl aber fließt es vor dem Gebläse mit Sauerstoffgas, und wenn nach dem Schmelzen noch fortwährend Sauerstoffgas zugeleitet wird, so fängt es an zu brennen, und wirft glänzende Funken.

Die Salpetersalzsäure greift im concentrirten Zustande das Palladium schon in der Kälte an, und die Auflösung besitzt eine röthlich braune Farbe, die um so intensiver ist, je mehr sie Säure enthält; denn im Verhältniß als der Ueberschuß von Säure fortgetrieben wird, wird die Farbe blässer, und es wird ein wenig fahlgelbes Salz erhalten, welches nur wenig im Wasser auflöslich ist, und dieser Auflösung eine gelbe Farbe ertheilt. Durch Salzsäure wird es auflöslicher.

Die Auflösung krystallisirt nicht regelmässig. Tropfbar flüssiges salzsaures Ammoniak, welches in eine saure Palladiumauflösung geschüttet wird, bringt darinn keinen Niederschlag hervor; sind aber die Flüssigkeiten sehr concentrirt, so bilden sich augenblicklich in Menge nadelförmige Krystalle, von grünlich gelber Farbe, welche aus Salzsäure, Ammoniak und Palladium bestehen. Tröpfelt man in die Auflösung dieses dreifachen

chen Salzes einige Tropfen Ammoniak, um den Ueberschuss von Säure zu sättigen, so fällt ein sehr glänzender Niederschlag von schöner rosenrother Farbe zu Boden, welcher das basische dreifache Palladiumsalz ist, von welchem oben geredet wurde.

Die Kaliauflösung ertheilt dem salzsauren Palladium eine braune Farbe mit, und scheidet daraus wie Blätter gestaltete rothe und gelbe Flocken ab. Die Flüssigkeit bleibt aber, ohngeachtet des Ueberschusses von Kali gelb; wendet man jedoch Wärme an, so wird alles Palladiumoxyd niedergeschlagen, und die Flüssigkeit wird farbenlos. Die kohlenfauren alkalischen Salze bringen dieselbe Wirkung hervor.

Der Galläpfelausguss bringt in den Auflösungen des Palladiums keine Veränderung hervor, setzt man aber einige Tropfen Ammoniak hinzu, so entsteht ein grüner Niederschlag.

Salzsaures Zinnoxidul bringt in den Palladiumauflösungen einen schwarzen Niederschlag hervor, grünes schwefelsaures Eisen aber fällt das Palladium gleich dem Golde metallisch.

Wird das Palladiumoxyd von der Säure vermittelt Kali getrennt, so behält es eine beträchtliche Menge Wasser zurück.

Das reine Palladiumoxyd besteht nach Berzelius Versuchen aus 87,42 Palladium und 12,58 Sauerstoff.

Wenn man das dreifache rosenfarbene Palladiumsalz mit einem gleichen Gewichte Schwefel erhitzt, so erhält man ein Schwefelpalladium, in welchem 100 Theile Palladium mit 24 Theilen Schwefel verbunden sind; Berzelius berechnet 28,15 Schwefel, auf 100 Theile Metall. Dieses Schwefelpalladium schmolz in einer Kapelle, bei der für die Silberproben erforderlichen Temperatur vollständig.

Panaxpastinak.

Zusatz zu Seite 117. III. Bd.

Nach Pelletiers Untersuchung enthalten 100 Theile des Opopanax; 42,00 Harz; 33,40 Gummi; 4,20 Stärkemehl; 9,80 Holzaser; 2,80 Aepfelsäure; 1,60 Extractivstoff, 0,30 Wachs und eine Spur Kautschuck; 5,90 flüchtiges Oel und Verlust.

Pa-

Paradieskornimber.

Zusatz zu Seite 119. III. Bd.

Nach Wallert's Versuchen lieferten 16 Unzen Paradieskörner folgende Bestandtheile: 4 Dr. 20 Gran Harz; 1 Drachm. 28 Gr. Extraktivstoff; 40 Gr ätherisches Oel; 13 Unzen und 2 Dr. Traganthstoff und Hülsen. Der Verlust rührt von der Feuchtigkeit her. Die Schärfe dieses Arzneimittels liegt blos in den harzigen Theilen.

D. Meisner in Halle fand in der Asche der Paradieskörner Kupfer.

Pflanzenstoffe.

Zusatz zu Seite 140. III. Bd.

Die Thätigkeit der Chemiker hat in den neuern Zeiten eine Menge neuer Stoffe entdeckt, die wir in den einzelnen Zusätzen aufgeführt haben. Mehrere derselben verdienen wohl kaum eigenthümliche Benennungen. Der Pflanzenanalyse steht gegenwärtig eine große Reform bevor, die hoffentlich den jetzt verwirrten und verwickelten Gegenstand ordnen, und zur wissenschaftlichen Einheit zurückführen wird.

Phosphor.

Zusatz zu Seite 150. III. Bd.

Nach Pelletiers Beobachtung ist der geschmolzene Phosphor fähig zu kristallisiren; auch scheidet sich der Phosphor aus der Auflösung in flüchtigen Oelen, Aether u. s. w. kristallinisch ab.

Setzt man den geschmolzenen Phosphor einer Temperatur von 140° Fahrenheit aus, und läßt ihn schnell erkalten, so wird er schwarz; läßt man ihn aber sehr langsam erkalten, so bleibt er durchsichtig und farblos; durch ein mäßiges Erkalten erhält man ihn halbdurchsichtig.

Von der Richtigkeit dieser Behauptungen überzeugt man sich leicht, durch folgende einfache Versuche: will man schwarzen Phosphor erhalten, so schmilzt man ihn in einer Temperatur von 140° Fahrenheit, und darüber, in Wasser; hebt aladann durch Saugen etwas Wasser, und dann etwas Phosphor in eine Glasröhre in die Höhe, verschließt die oberste Oeffnung der Röhre so lange mit der Zunge, bis man das untere Ende mit dem Finger verschließen konnte. Man taucht sie hierauf in kaltes Wasser, oder setzt sie ab-

abwechselnd der Einwirkung des kalten Wassers und der Luft aus.

Um durchsichtigen und farblosen Phosphor zu erhalten, schmilzt man ihn im Wasser bei einer Temperatur von 113 bis höchstens 122° Fahrenh. und kühlt ihn allmählig im Wasser ab.

Dieses verschiedene Ansehen im Aeufsern, leitet Thenard von der verschiedenen Anordnung der Theilchen in dem einen oder dem andern Falle her; welches eine verschiedene Wirkung der dadurch gebildeten Zusammensetzungen auf den Lichtstoff zur Folge hat; auch bemerkt man in dem Momente, in welchen der Phosphor, welcher flüssig und ungefärbt war, fest und schwarz wird, eine heftige Bewegung und sehr merkliche Erschütterung, welche nicht wahrgenommen wird, wenn der Phosphor farblos bleibt.

Vogel hat über die Wirkungen des Sonnenlichtes auf den Phosphor mehrere Beobachtungen gemacht.

Weifser durchsichtiger Phosphor, den man in luftleeren Wasser oder in andern durchsichtigen Flüssigkeiten, dem Einflusse der Sonnenstrahlen aussetzt, wird roth, ohne dafs sich phosphorige Säure bildet. Die blaue Flamme des brennenden Schwefels und die weisse Flamme des bengalischen Weissfeuers brachten hierin ähnliche Wirkung hervor.

Im Lampadius Schwefelalkohol wird er nicht roth. Phosphorschwefel unter Wasser in die Sonne gestellt, wird erst dann roth, wenn der grösste Theil des Schwefels sich mit dem Wasserstoffe des Wassers verbunden hat.

Sowohl im luftverdünnten Raume, als in der Torricellischen Leere wird der Phosphor in dem Sonnenlichte roth. In der letztern setzt er sich in glänzenden Blättchen an die Seiten der Röhre ab.

Im Wasserstoffgas und Stickstoffgas wird er sehr schnell roth, und die Wände der Flasche bedecken sich mit rothen sternförmigen Kristallen.

Auch im Kohlenwasserstoffgas, kohlensaurem Gas, im Arsenikwasserstoffgas und im Schwefelwasserstoffgas erfolgen die nämlichen Erscheinungen.

Berzelius unterscheidet zwei Phosphoroxyside, ein weisses und ein rothes. Das erste ist ein Phosphoroxydul, es entsteht auf der Oberfläche des Phos-

Phosphors, wenn er unter Wasser an einem Orte aufbewahrt wird, welcher dem Sonnenlichte ausgesetzt ist. Der Phosphor verbindet sich alsdann mit einem Theile vom Sauerstoff des Wassers, und der Wasserstoff mit einem Theile des Phosphors wird im Wasser aufgelöst.

Bei dieser Oxydation des Phosphors wird auſſer dem Phosphoroxydul auch phosphorichte Säure gebildet, die dem Wasser einen ſäuerlichen Geſchmack mittheilt.

Das rothe Phosphoroxyd erhält man, wenn man ein wenig Phosphor auf einem Glaſe verbrennt, wobei die Stelle, wo der Phosphor lag, mit einer weißen Kruste bedeckt wird, die während dem Abkühlen Feuchtigkeit anzieht und roth wird. Dieses entsteht durch eine kleine Menge Phosphorſäure, welche aus der Luft Wasser anzieht, und durch etwas mehr Wasser weggespült werden kann, worauf das reine Phosphoroxyd zurückbleibt.

Dieses Phosphoroxyd ſtellt ein dunkelrothes, an der Luft nicht leuchtendes Pulver dar, das bei einer höhern Temperatur ſchmilzt, aber dann beim Zutritt der Luft mit gelber Flamme brennt und erliſcht, wenn es vom Feuer genommen wird. Von der Salpeterſäure wird es unter Gasentwicklung in Phosphorſäure verwandelt. Im Wasser iſt es unauflöslich.

Nach Davy giebt es nur ein Phosphoroxyd, und zwar das weiſſe; das rothe hält er für einen Phosphor-Kohlenstoff; indessen iſt ſowohl durch Vogel als auch durch andere Chemiker gezeigt worden, daſs in dem weiſſen durchſichtigen, mehrmals überdeſtillirten Phosphor keine Spur von Kohlenstoff dargeſtan werden kann, und daſs dieſer Phosphor dem ohngeachtet bei dem Verbrennen das rothe Oxyd bildet, mithin iſt Davy's Angabe irrig.

Nach Accum löſet ſich der Phosphorſchwefel in fetten Oelen leicht auf, und bildet damit eine Zuſammenſetzung, welche der Luft ausgesetzt ungleich leuchtender iſt, als der Phosphor allein. Er löſt ſich durch bloſſes Reiben in den Oelen auf, und man muſs alle Wärme vermeiden, weil leicht eine Exploſion ſtatt finden kann.

Daſs der Alkohol den Phosphor in geringer Menge

ge auflöst, wurde schon bemerkt. Grotthufs hat neuerdings gezeigt, daß die Auflösung auf die meisten metallischen Salze reagirt, und mit denselben sehr dunkle Niederschläge hervorbringt, welche Verbindungen des Phosphors mit Metallen oder mit Oxyden sind.

Obgleich der Phosphor, wenn er mit ätzender Kalilauge erwärmt wird, das Wasser zerlegt, Phosphorwasserstoffgas und phosphorsaures Kali hervorbringt, so hat doch neuerdings Sementini auf folgende Art eine Verbindung des Phosphors mit dem Kali bewirkt: er that in eine gesättigte Kalialösung Stückchen von Phosphor, und schüttete dann Alkohol zu; es erfolgte eine reichliche Gasentwicklung, und der Phosphor löste sich auf. Das entwickelte Gas war Phosphorwasserstoffgas mit dem Minimum von Phosphor. Aus der Auflösung sonderte das entstandene Phosphorkali sich zum Theil in glänzenden Schuppen ab. Sie zerfielen an der Luft; werden sie bis zur völligen Trockne erhitzt, so entzündeten sie sich, und brennen mit weißer Flamme.

Ein anderer Theil dieser Zusammensetzung bleibt in der Flüssigkeit zurück, und giebt bei dem Verdunsten derselben verworrenne Kristalle.

Zur Trocknis verdunstet, wurde das Phosphorkali als eine weiße, undurchsichtige Masse erhalten, die, wenn sie stark erhitzt wurde, mit gelber Flamme brannte.

Ueber die Verbindung des Ammoniaks mit dem Phosphor hat Vogel Versuche angestellt. Wurde gepulverter Phosphor im Ammoniakgas eine zeitlang dem Einfluß des Sonnenlichtes ausgesetzt, so wurde er nach und nach ganz schwarz, und es entwickelte sich ununterbrochen Phosphor Wasserstoffgas. Dieses schwarze Pulver behielt, nachdem es durch Waschen mit Wasser von Ammoniak befreiet und getrocknet worden war, seine schwarze Farbe. Es scheint den angestellten Versuchen zu Folge eine Verbindung des Phosphors mit einem Antheil von Ammoniak zu seyn; denn als es in einer Retorte bis zum Glühen erhitzt wurde, stieg Phosphor auf, es ging eine beträchtliche Menge flüssiges Ammoniak in die Vorlage über, es entwickelte sich Phosphor-Wasserstoffgas, und in der Retorte blieb etwas verglaste Phosphorsäure. — Wurde reines Kali mit

mit dem schwarzen Pulver zusammengerieben, so entstand eine braune weiche Masse, die sich aufblähte, und es entwickelte sich Ammoniak. Es verdienen diese Versuche weiter verfolgt zu werden.

Bis jetzt muß der Phosphor noch immer als eine unzerlegte Substanz betrachtet werden, denn man hat durchaus noch keine andere Substanz aus ihm geschieden, und der Wasserstoff, der nach Einigen, oder der Sauerstoff, der nach Andern einen seiner Bestandtheile ausmachen sollte, ist noch nicht darinn erwiesen worden.

Phosphorichte Säure.

Zusatz zu Seite 168. III. Bd.

Ueber die Verbindungen des Phosphor mit Sauerstoff, und die daraus entspringenden Säuren, rücksichtlich ihrer Verhältnisse, herrschen unter den neuern Chemikern abweichende Meinungen, und es stimmen ihre Angaben nicht zusammen. Neuerdings hat Dulong durch eine ausführliche Arbeit zu zeigen gesucht, daß der Phosphor durch seine Verbindung mit dem Sauerstoffe im Stande ist, vier verschiedene Säuren zu bilden; in jeder ist der Phosphor mit einem andern Verhältnisse von Sauerstoff verbunden.

100 Theile Phosphor sind in der
 ersten, zweiten, dritten, vierten Säure mit
 37.44 74.88 112.4 123
 Theilen Sauerstoff verbunden. Die Zahlen für die Mengen des Sauerstoffs in den ersten drei Säuren stehen in dem Verhältnisse von 1 zu 2 zu 3, während die für die vierte sich ganz von diesem Verhältnisse entfernt.

Dulong ließ durch eine enge Glasröhre über glühenden Baryt und Strontian Phosphordämpfe streichen; es bildete sich in den Röhren phosphorhaltiger Baryt oder phosphorhaltiger Strontian. Wird eine dieser phosphorhaltigen Verbindungen in Wasser geworfen, so entwickelt sich Phosphorwasserstoffgas, und nach einiger Zeit senkt sich ein Pulver zu Boden, das im Wasser vollkommen unauflöslich ist, und eine gelbe oder braune Farbe hat. Salpetersäure und Salzsäure lösen diesen Niederschlag fast ganz auf. Aus der Auflösung läßt er sich durch Ammoniak niederschlagen; bei der Untersuchung findet man, daß er eine

Verbindung aus Phosphorsäure und Baryt, oder Strontian ist, je nachdem man diese oder jene phosphorhaltige Verbindung anwandte.

Das über dem Bodensatze stehende Wasser, enthält eine bedeutende Menge Baryt oder Strontian, an eine neue Art Phosphorsäure mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden zurück, Dulong nennt sie hypophosphorichte Säure (Acide hypophosphoreux). Man trennt die Säure von dem Baryt oder Strontian durch einen Zusatz von Schwefelsäure. Entfernt man das Wasser durch Destillation, so bleibt die neue Säure im konzentrirten Zustande zurück, als eine Flüssigkeit, welche stark sauer schmeckt, nicht kristallisirbar ist, und in einer erhöhten Temperatur zersetzt wird.

Die Salze, welche diese Säure bildet (hypophosphites) zeichnen sich durch eine ungemeine Auflöslichkeit im Wasser aus. Keines derselben ist unauflöslich. Sie fällen Gold und Silber aus ihren Auflösungen metallisch. Erhitzt man sie in gläsernen Röhren, so erhält man Phosphorwasserstoffgas, Phosphor und eine phosphorsaure Verbindung, die durch ein wenig rothes Phosphoroxyd gefärbt ist. Setzt man die neutralen Salze dieser Säure der Luft aus, so absorbiren sie Sauerstoff, und werden allmählig sauer.

Das hypophosphorichtsaure Kali, Natrum und Ammoniak sind in jedem Verhältnisse im Alkohol auflöslich, und das erste dieser Salze ist ungemein zerfließlich.

Die zweite Säure wird durch Zersetzung von Chlorine-Phosphor im Minimum (s. Chlorin) durch Wasser erhalten. Davy war der erste, der diese Säure entdeckte.

Dulong hält es für zweckmässig, ihr den Namen phosphorichte Säure zu ertheilen, welchen man bis jetzt der durch langsame Verbrennen erhaltenen Säure ertheilt hatte, deren Natur aber keineswegs eine solche Benennung zulässt. Die zeither sogenannte phosphorichte Säure ist nämlich nach Dulong eine Verbindung der Phosphorsäure mit der eben beschriebenen zweiten Säure (der Dulong'schen phosphorichten Säure) und bildet die dritte Säure, die auch wegen der Ähnlichkeit, welche sie in ihrer Zusammensetzung mit den Salzen hat, phosphatische Säure

Säure von Dulong genannt worden ist. Man muß sich übrigens nicht vorstellen, als wenn diese Säure als ein bloßes Gemenge von Phosphorsäure und hypophosphorichter Säure anzusehen sey, da das Verhältniß des Phosphors zum Sauerstoff beständig ist, welches bei einem zufälligen Gemisch nie der Fall ist. Die Salzverbindungen, welche früher von Fourcroy und Vauquelin als phosphorichtsaure Salze sind beschrieben worden, sind nach Dulong entweder phosphorsaure, oder Gemische aus phosphorsauren Salzen und phosphorichtsauren.

Die vierte Säure ist endlich die schon unter dem Namen Phosphorsäure bekannte Säure.

Phosphor, der im Sauerstoffgas oder in atmosphärischer Luft mit einem Ueberschuß von Sauerstoff verbrannt wird, giebt stets reine Phosphorsäure, ohne Beimischung von phosphorichter Säure. In Rücksicht der Bestimmung der Zusammensetzung der phosphorsauren Salze, weichen die Analysen Dulong's bedeutend von denen anderer Chemiker, namentlich Berzelius und Thomson ab, so daß dieser Gegenstand einer fernern Prüfung bedarf. Doch stehen folgende Punkte fest:

1) Die neutralen phosphorichtsauren Salze lassen sich in phosphorsaure Salze verwandeln, ohne daß ihre Neutralität aufgehoben wird.

2) Daß die Salze, welche die mit dem Minimum von Sauerstoff verbundene Säure darstellt, durch ein ähnliches Verfahren zu phosphorsauren Salzen mit Säureüberschuß verwandelt werden.

3) Daß die metallischen Phosphorverbindungen Verbindungen des Metalles mit dem Minimum von Phosphor sind, die den Verbindungen des ersten Oxyds mit Säuren entsprechen.

Betrachten wir das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen der vier Säuren, so enthalten demnach 100 Theile:

hypophosphorichte Säure : 72,25 Phosphor und 27,25 Sauerstoff.

phosphorichte Säure : 57,18 Phosphor und 42,82 Sauerstoff.

phosphatische Säure : 47,07 Phosphor und 52,93 Sauerstoff.

Phosphorsäure 44,48: Phosphor n. 55,52 | Sauerstoff

Davy stellte auch Versuche über die Verhältnisse des Sauerstoffs zum Phosphor in den verschiedenen Säuren an; seine Resultate weichen aber außerordentlich von denen ab, welche Dulong aufstellte. Diejenige Säure, welche Dulong hypophosphorichte Säure genannt hatte, untersuchte er ebenfalls, und erklärt sie auch für eine eigenthümliche Zusammensetzung, hält aber die von Dulong angegebene Analyse nicht für richtig. So glaubt er auch nicht, daß die von Dulong sogenannte phosphatistische Säure eine eigenthümliche chemische Zusammensetzung sey.

Nach Davy befinden sich in der Säure an Phosphor mit dem Minimum von Sauerstoff 45 Theile Phosphor und 30 Sauerstoff, und in der Phosphorsäure 45 Phosphor und 60 Sauerstoff. Oder 100 Theile Phosphor verbinden sich mit 33.33; 66.66; 132.32 Sauerstoff.

Phosphorsäure.

Zusatz zu Seite 175. III. Bd.

Wir haben in dem vorigen Zusatz (m. s. phosphorichte Säure) schon die abweichenden Angaben der Chemiker bemerkt. Was das Verhältniß der Bestandtheile in der Phosphorsäure anbetrifft, so stimmen auch hier die Angaben nicht genau zusammen, weder die ältern noch die neuern. Es fanden nämlich

Lavoisier 60 Theile Sauerstoff u. 40 Th. Phosphor

Klaproth 52,6 — — — u. 47,4 — —

Thomson 54,4 — — — u. 45,6 — —

Berzelius 56,0 — — — u. 43,9 — —

Davy 56,4 — — — u. 43,6 — —

Die richtigsten Angaben scheinen doch die von Berzelius zu seyn, da sie das Resultat mehrerer genauen Versuche sind.

Daß die verglaste Phosphorsäure noch Wasser zurückbehält, ist wohl keinem Zweifel unterworfen, sie ist demnach als ein Phosphorsäure-Hydrat zu betrachten. Aber über die Menge des Wassers ist man noch nicht einig. Berthollet bestimmt es auf 25 Procent, und Berthier giebt gar 40 Procent an.

Eine ziemlich reine Phosphorsäure kann man auf folgende Art gewinnen: 24 Theile concentrirte Schwefelsäure vermischt man mit ihrem doppelten Gewichte Wasser und rührt in diese Flüssigkeit

25 Theile gepülverte weißgebrannte Knochen ein. Wenn die Mischung nach dem Erkalten sehr fleißig wird, so setzt man noch so viel Wasser hinzu, daß sie einen dicken Brei bildet, stellt sie einige Tage an einen warmen Ort, und rührt sie fleißig um. Nun gießt man so viel Alkohol hinzu, daß alles zu einer dünnen Flüssigkeit wird, digerirt es damit einige Zeit, bringt es auf einen Filtrir sack, und läßt die saure Flüssigkeit ablaufen. Dann wird der zurückbleibende schwefelsaure Kalk noch einigemal mit Alkohol ausgewaschen und der Rückstand endlich ausgepresst.

Die sämtlichen geistigen Flüssigkeiten werden nun destillirt, die rückständige saure Flüssigkeit zur Trockne verdunstet und weil sie meist gefärbt ist, schnell in einen Tiegel geschmolzen, ausgegossen, und in einem verstopften Glase aufbewahrt.

Diese Methode hat Döbereiner angegeben; sie gründet sich darauf, daß das größere Verhältniß von Schwefelsäure, welches man anwendet, die Knochen völlig zersetzt, und daß der Alkohol die freigewordene Phosphorsäure auflöst, und den entstandenen schwefelsauren Kalk rein abscheidet. Die auf diese Art gewonnene Säure ist zum pharmaceutischen Gebrauche hinlänglich rein, und enthält kaum noch eine Spur von schwefelsaurem Kalk.

Phosphorsaures Ammoniak.

Zusatz zu Seite 182. III. Bd.

Der durch Zersetzung des salzsauren Baryts durch phosphorsaures Ammoniak entstandene neutrale phosphorsaure Baryt besteht nach Berzelius aus 31,8 Phosphorsäure und 68,2 Baryt.

Wurde der noch feuchte neutrale phosphorsaure Baryt in verdünnter Phosphorsäure aufgelöst, bis die Säure nichts mehr in sich aufnahm, so entstand ein kristallisirter saurer phosphorsaurer Baryt; 100 Theile desselben enthielten: 42,54 Phosphorsäure; 46,46 Baryt und 11,00 Wasser. Wurde er des Kristallwassers beraubt, so enthielt dieses Salz in 100 Theilen: 47,8 Phosphorsäure und 52,2 Wasser.

Phosphorsaures Blei.

Zusatz zu Seite 183.

Mit dem Blei bildet die Phosphorsäure auch drei Salze. Das neutrale phosphorsaure Blei erhält man

man durch die Niederschlagung des neutralen essigsauren Bleies vermittelt des phosphorsauren Ammoniaks. Es besteht nach Berzelius aus 24 Phosphorsäure und 76 Bleioxyd.

Das saure phosphorsaure Blei wird durch Fällung des salpetersauren Bleies mit saurem phosphorsaurem Ammoniak erhalten, und der Niederschlag mit vielem Wasser, das endlich kochend genommen werden muß, aufgelöst; es enthält nach Berzelius 30,269 Phosphorsäure und 69,731 Bleioxyd.

Das basische phosphorsaure Blei wird erhalten, wenn man das neutrale phosphorsaure Blei mit Ammoniak digerirt, dann das unlösliche phosphorsaure Salz gut auswäscht, trocknet und glüht. Es besteht aus 17,48 Phosphorsäure und 82,52 Bleioxyd.

Es bildet sich auch ein Doppelsalz aus Bleioxyd, Phosphorsäure und Salpetersäure, welches in kleinen Körnern krystallisirt. Es entsteht mit, wenn das salpetersaure Blei durch phosphorsaures Ammoniak zerlegt wird.

Phosphorsaures Kali.

Zusatz zu Seite 185. III. Bd.

Nach Thomson giebt es drei Verbindungen der Phosphorsäure mit Kali.

Das saure phosphorsaure Kali bestehend aus 54,778 Phosphorsäure und 45,222, das neutrale phosphorsaure Kali aus: 37,721 Phosphorsäure und 62,279 Kali; und das basische phosphorsaure Kali aus: 23,245 Phosphorsäure und 76,755 Kali.

Phosphoraurer Kalk.

Zusatz zu Seite 186. III. Bd.

Durch Niederschlagung des neutralen salzsauren Kalks mit neutralen phosphorsauren Natrum stellte Berzelius den neutralen phosphorsauren Kalk dar; enthält im krystallisirten Zustande 41,90 Phosphorsäure, 35,42 Kalk und 22,68 Krystallwasser; wird ihm das Krystallwasser entzogen, so bestehen 100 Theile dieses Salzes aus 54,19 Phosphorsäure und 45,81 Kalk. Dieses Salz enthält eine Menge Kalk, die größer ist, als die Menge der übrigen Basen in den neutralen phosphorsauren Salzen, im Verhältniß gegen die Phosphorsäure.

Da

Da Berzelius vermuthete, diese Anomalie rühre von der nahen Verwandtschaft der Phosphorsäure zu dem Kalke her, vermöge welcher, wenn ein Ueberschuss von salzsaurem Kalk vorhanden ist, einen Theil desselben die Basis geraubt, und dadurch Säure freigemacht werde; so wurde bei dem Niederschlagen des phosphorsauren Kalks phosphorsaures Natrum im großen Ueberschusse zugesetzt, bis die saure Reaktion, welche anfangs statt fand, völlig verschwunden war, und hierauf wurde die Mischung gekocht. Es ließ sich erwarten, daß der Ueberschuss an phosphorsaurem Natrum ein völlig neutrales Salz hervorbringen werde.

Das Salz, was unter diesen Umständen erhalten wurde, war gallertartig wie Thonerde, und enthielt, wenn ihm sein Wasser entzogen wurde, 48,32 Phosphorsäure und 51,68 Kalk. Mit dem Kristallwasser enthielten 100 Theile 45,57 Phosphorsäure, 48,73 Kalk und 5,70 Wasser.

Phosphoraurer Kalk in Salzsäure aufgelöst und durch Ammoniak im geringen Zusatz, niedergeschlagen, gab dasselbe Salz.

Berzelius bemerkte, daß bei dieser Niederschlagung durch Ammoniak ein kleiner Theil phosphoraurer Kalk in der Flüssigkeit aufgelöst blieb.

Der phosphorsaure Kalk der Knochen ist dem völlig gleich, der auf die eben angezeigte Art bereitet wird.

Der saure phosphorsaure Kalk kann in flüssiger Gestalt, nach Berzelius, mit verschiedenen Mengen von freier Säure verbunden seyn. Will man seine wahre Zusammensetzung kennen lernen, so muß man suchen, ihn in fester Gestalt oder kristallisirt zu erhalten.

Thomson unterscheidet sechs verschiedene phosphorsaure Kalksalze, unter folgenden Benennungen:

1 Quadrosteo-phosphate	100	Phosphorsäure	19,86	Kalk	
2 Binosteio-phosphate	100	—	39,37	—	
3 Bige-phosphate	100	—	59,58	—	
4 Osteo-phosphate	100	—	79,47	—	
5 Phosphate	100	—	99,33	—	
6 Ge-phosphate	100	—	119,16	—	

Wahrscheinlich dürften diese verschiedenen Salze wohl nichts anders als Gemenge von neutralen und sauren

sauren phosphorsauren Kalk in verschiedenen Verhältnissen seyn.

Phosphorsaures Natrum.

Zusatz zu Seite 190. III. Bd.

Das kristallisirte phosphorsaure Natrum reagirt alkalisch. Setzt man einer Auflösung desselben im Wasser mehr Säure zu, bis eine schwache Röthung des Lakmuspapieres erfolgt, so giebt die Flüssigkeit beim Verdunsten eine geringe Menge Kristallen, welche alkalisch reagiren, während der flüssige Antheil sauer reagirt.

Es scheint demnach, daß es keine bestimmte Verbindung zwischen der Phosphorsäure und dem Natrum giebt, die nicht entweder alkalisch, oder sauer reagirt.

Das kristallisirte reine phosphorsaure Natrum enthält: 20,53 Phosphorsäure; 17,67 Natrum, und 62,00 Wasser, das entwässerte Salz aber 53,48 Phosphorsäure, 46,52 Natrum.

Nach Thomson giebt es zwei phosphorsaure Natrumsalze, nämlich 1, das saure aus 64,84 Phosphorsäure, und 35,16 Natrum; und 2, das neutrale aus 47,974 Phosphorsäure und 52,026 Natrum.

Phosphorsaures Silber.

Zusatz zu Seite 194. III. Bd.

Berzelius versetzte die Auflösung des kristallisirten trocknen, salpetersauren Silbers mit neutralen phosphorsaurem Natrum, und erhielt einen hellgelben Niederschlag. Die Flüssigkeit wurde sauer, obgleich kein Ueberschuß von salpetersaurem Silber vorhanden war. Die Sättigung des phosphorsauren Silbers ist demnach weder der des salpetersauren Silbers, noch der des phosphorsauren Natrum proportional. Der Niederschlag verlor beim Erhitzen kaum $\frac{1}{2}$ Procent von seinem Gewichte. Bei der Rothglühhitze schmolz er, und hatte das Ansehen von geschmolzenen salzsauren Silber, verlor aber nichts weiter von seinem Gewichte. Die Bestandtheile dieses Salzes, das Berzelius als ein basisches phosphorsaures Silberoxyd betrachtete, sind: 17,025 Phosphorsäure und 82,975 Silberoxyd. Die freie Phosphorsäure löste einen Theil dieses Salzes auf.

Phos-

Phosphorsaurer Strontian.

Zusatz zu Seite 194. III. Bd.

Nach Strohmeyers Untersuchung besteht der geglühte phosphorsaure Strontian aus 63,435 Strontian und 36,565 Phosphorsäure.

Phosphorsaure Talkerde.

Zusatz zu Seite 195. III. Bd.

Die neutrale phosphorsaure Talkerde besteht im ausgeglühten Zustande aus 40 Theilen Talkerde und 60 Theilen Phosphorsäure.

Picromel s. den Zusatz zu Galle.

Picrotoxine.

Die Kockelskörner (s. den Artik. Kockelmondsamen) sind in der neuen Zeit von Boullay einer chemischen Untersuchung unterworfen, und derselbe hat darinne eine eigenthümliche bittere Substanz gefunden, die er Picrotoxine genannt hat, und welche spätern Untersuchungen zufolge unter die Alkaloide gehört, d. h. unter diejenigen Pflanzenstoffe, welche auf Pflanzenpigmente wie ein Alkali reagiren, und sich mit den Säuren zu einer Art von Neutralsalzen verbinden. Zu den wirklichen Alkalien kann man diese Stoffe wohl nicht rechnen, da diese wahre Metalloxyde sind, die Alkaloide aber Zusammensetzungen aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und vielleicht auch Stickstoff.

Um die Picrotoxine aus den Kockelskörnern zu gewinnen, verfährt man auf folgende Art:

Man kocht die ihrer Schale beraubten Kockelskörner mit einer hinreichenden Menge Wasser aus, filtrirt die Abkochung, und schlägt sie mit essigsauren Blei nieder. Dann filtrirt man die Flüssigkeit und scheidet durch einen Zusatz von Hydrothionsäure, das etwa überflüssig hinzugesetzte Blei aus, filtrirt die Flüssigkeit wieder, und dunstet sie bei sehr gelinden Wärme ab, worauf man ein durchsichtig röthlich gelbes Extrakt erhält, das weniger den Geruch der Essigsäure, als den der Melasse verbreitet.

Dieses Extrakt löst man in Alkohol auf, wodurch sich ein Theil Eiweißstoff ausscheidet, der im Extrakt fest gebunden war. Die alkoholische Flüssigkeit wird zur Trocknis verdunstet, und wieder in Alkohol aufgelöst.

löst, wodurch sich abermahls noch etwas gerinnbares Eiweiß absondert. Raucht man nun die Auflösung abermahls ab, so bleibt die Picrotoxine in Verbindung mit der Essigsäure und einem färbenden Stoffe verbunden zurück. Löst man diese Masse in destillirten Wasser auf, und setzt kohlensaures Kali hinzu, so scheidet sich die Picrotoxine sogleich in kleinen Kristallen ab, die eine außerordentliche Bitterkeit besitzen. Wurden sie mit kaltem Wasser gewaschen, und in einem schwach alkoholisirten Wasser aufgelöst, so konnten sie als ganz reine Picrotoxine erhalten werden.

Die Picrotoxine ist in den Kockelskörnern mit einer eigenthümlichen Säure verbunden, die Boullay Menispermisäure nennt, s. Picrotoxinsäure.

Ein anderes vortheilhafteres Verfahren die Picrotoxine zu gewinnen, ist nach Boullay folgendes: man läßt die Kockelskörner stark mit Wasser kochen, bevor oder nachdem man das in ihn befindliche Oel ausgezogen hat und macht ein Extrakt davon, welches allmählig zur Dike eines steifen Saftes abgeraucht wird. Dieses Extrakt reibt man nun mit einem Zwanzigtel seines Gewichts reinem Baryt, oder einer Talkerde, nach 24stündigen gegenseitigen Berührung dieser beiden Grundlagen zieht man die Mischung in der Wärme durch Alkohol aus. Die alkoholische Flüssigkeit wird zur Trocknis abgeraucht, und das Produkt von neuen in Alkohol aufgelöst. Wenn es dessen bedarf, muß man die Flüssigkeit mit thierischer Kohle kochen, um sie zu entfärben, und indem man sie auf ein sehr kleines Volum zurückbringt, wird man durch Abkühlen den größten Theil der Picrotoxine kristallisirt, bisweilen noch ein wenig gefärbt erhalten. Im letzten Falle muß man sie wieder im Wasser auflösen, und nochmals kristallisiren.

Die reine Picrotoxine ist vollkommen weiß, glänzend, halbdurchsichtig, in Nadeln kristallisirt, ohne Geruch, und von unbeschreiblicher Bitterkeit. Auf die thierische Oeconomia wirkt sie als Gift.

Die wässerige Auflösung stellt die blaue Farbe des durch Essigsäure gerötheten Lakmuspapier wieder her.

Alkohol von 0.810 specif. Gewicht, löst den dritten Theil seines Gewichts Picrotoxine auf, ein Zusatz von einer geringen Menge Wasser bewirkt einen Nieder-

derschlag, den eine grössere Menge Wasser wieder auflöst.

Schwefeläther löst nur 0,4 Picrotoxine auf. Kochendes Wasser lösen 4 Theile Picrotoxine auf; bei dem Erkalten scheidet sich die Hälfte des Aufgelösten wieder ab.

Durch trockne Destillation erhält man aus dieser Substanz eine geringe Menge Wasser und gasförmige Produkte, eine große Menge gelbes empyreumatisches Oel, aber kein Ammoniak, und eine glänzende voluminöse Kohle bleibt zurück.

In verdünnter Schwefelsäure löset sich die Picrotoxine leicht auf. Die Auflösung krystallisirt durch Abkühlen, in zarten büschelförmigen Krystallen, die sich in 120 Theilen kochenden Wasser auflösen.

Die salpetersaure Picrotoxine ist äußerst bitter und sauer, krystallisirt nicht, sondern stellt durch Verdunsten nur eine gummiähnliche Masse dar. Die kohlenstoffsauren Alkalien schlagen die Picrotoxine daraus als ein weißes Pulver nieder. Stärkere Salpetersäure wirkt zersetzend auf die Picrotoxine.

Die konzentrirte Salzsäure hat wenig Wirkung auf die Picrotoxine. Sie löset sich in der Wärme auf, ohne sich gänzlich zu sättigen. 5 Grammen dieser Säure lösten beim Sieden ungefähr einen Grammen von derselben auf. Die langsam erkaltete Flüssigkeit gerann zu einer graulichen krystallinischen Masse. Die Mutterlauge welche von den Krystallen abtropfte war sehr sauer und bitter; das kohlenlaure Kali verursachte darin einen weißen Niederschlag.

Die Phosphorsäure löste im Kalten wenig Picrotoxine auf. In der Wärme gab sie damit ein saures sehr bitterschmeckendes Salz.

Die Kohlenstoffsäure wurde von der Picrotoxine absorbirt, gab aber damit kein auflösliches Salz.

Die Essigsäure löset beim Sieden die Picrotoxine leicht auf, und bildet damit ein Salz in nadelförmigen Krystallen, welche neutral waren.

Die weinsteinsaure Picrotoxine krystallisirt in dreieckigen Nadeln die sich in 24 Theilen kochenden Wasser auflösen.

Nach der Essigsäure scheint, nach Boullay, die Sauerkleesäure die Picrotoxine am vollkommensten

zu neutralisiren. Sie gab damit ein Salz in dreieckigen Tafeln, von mäßig bitterm Geschmack, welche in 10 Theilen kochendem Wasser auflöslich waren.

Um zu erfahren in welchem Verhältniß die Picrotoxine sich mit den Säuren vereinigen zersetzte B. die schwefelsaure Picrotoxine durch salpetersauren Baryt. Aus dieser Analyse ergab sich, daß 100 Theile der schwefelsauren Picrotoxine aus 999 Schwefelsäure und 90.01 Picrotoxine zusammengesetzt waren.

Außerdem fand Boullay bei der Untersuchung der Kockelskörner darinne überhaupt folgende Bestandtheile:

1) Etwa die Hälfte am Gewicht eines fast fetten oder wachsartigen Oeles; 2) einen Eiweißstoff; 3) einen gelblich färbenden Theil; 4) 0,02 Picrotoxine; 5) 0,05 Faserstoff; 6) eine eigenthümliche Pflanzen Säure, die er anfangs für Apfelsäure hielt, dann aber ihre Verschiedenheit von derselben erkannte; 7) schwefelsaures und salzsaures Kali, eine kleine Menge phosphorsauren Kalk Kiesel Erde und Eisen; 8) auch eine Art von Zuckerartiger Materie.

Das fette Oel zerlegte übrigens Boullay nach Braconots Art in ein flüssiges Oel, und in eine fette talgartige Substanz.

Picrotoxinsäure.

Diese Säure, die man auch Menisperm Säure oder Kockelsäure genannt hat, ist nach Boullay in den Kockelskörnern enthalten, und verdienet freilich erst noch eine genauere Untersuchung. Er erhielt sie, wenn er den wässerigen Aufguß der Kockelskörner mit essigsauren Blei niederschlug, den ausgewaschenen Niederschlag in Wasser verbreitete und durch hydrothionsaures Gas, das er hineinstömen ließ zersetzte. Nachdem das entstandene Schwefelkali abgefondert und die überflüssige Hydrothionsäure durch die Wärme vertrieben worden war, erhielt er eine saure Flüssigkeit, welche indessen bei dem Verdunsten doch keine Krystallen gab. Sie schmeckte Anfangs ein wenig bitter, allein durch wiederholte Auflösungen in Alkohol und dann im Wasser, verlor sie alle Bitterkeit, und zeigte nun folgende Haupteigenschaften: 1) das Kalkwasser nicht zu trüben 2) mit dem Baryt ein wenig auflösliches Salz zu bilden; 3) das salpetersaure Quecksilber grau niederzuschlagen; 4) das salzsaure Silber dunkelgelb; 5) das salz-

salzsaure Zinn gelb; 6) das salzsaure Gold braunroth; 7) sie wirkt nicht auf das oxydirte schwefelsaure Eisen, allein das mit dem rothen schwefelsauren Eisen gibt sie einen sehr dunkelgrünen und beträchtlichen Niederschlag; 8) In der Auflösung der schwefelsauren Talkerde bildet die Säure einen sehr reichlichen Niederschlag. 9) Endlich läßt sich ein Theil dieser Säure durch Behandlung mit Salzsäure nicht in Sauerkeelsäure verwandeln.

Pilze s. unter den Zusätzen Funginsäure.

Platina.

Zusatz zu Seite 208. III. Bd.

Wollaston hat neuerdings das Platin zu außerordentlich feinen Dräthen ausgedehnt. Die kaum $\frac{1}{5000}$ Zoll im Durchmesser haben.

Nach Berzelius giebt es zwei Oxyde des Platins die aus folgenden Verhältnissen bestehen:

Das erste Oxyd enthält: 100 Metall u. 8,287 Sauerstoff
das zweite Oxyd enthält: 100 Metall u. 16,574 Sauerstoff
Oder es enthalten 100 Theile des ersten Oxyds 92,35 Metall und 7,65 Sauerstoff, und 100 Th. des zweiten 85,9 Metall und 14,1 Sauerstoff.

Mit diesen Angaben stimmen aber die Versuche von John Thomas Cooper nicht zusammen. Dieser bereitete das erste Platinoxyd dadurch, daß er in eine Auflösung von Quecklber eine verdünnte Auflösung vom salzsauren Platin in heißem Wasser schüttete. Es fiel ein schweres Pulver zu Boden, dessen Farbe von Dunkelbraun zu Gelb, und zuweilen Olivengrün variierte. Dieses Pulver, das aus einem Gemenge von Calomel und Platinoxyd bestand, wurde einem Feuersgrade ausgesetzt, wobei sich der Colomel verflüchtigte. Als Rückstand blieb ein schwarzes Pulver, das nach Cooper das erste Oxyd des Platins ist, und daß nach ihm aus 95,683 Platin und 4,317 Sauerstoff besteht. Dieses Oxyd löset sich nun bei anhaltender Digestion in Salzsäure ohne Aufbrausen auf, und giebt eine dunkelgefärbte Auflösung, die der ähnlich ist, welche die Salpetersäure mit dem Platin giebt.

Gießt man in eine Auflösung des salpetersauren Platins eine Auflösung von weinsteinsauren Natrum, so erfolgt in der Wärme eine Zersetzung, die Farbe der Auf-

Auflösung verändert sich sogleich; es fällt ein schwärzliches Pulver nieder. Dieses Pulver muß wiederholt mit kochenden Wasser gewaschen werden, um ihn alle anhängende Säure zu entziehen; es hat dann nach dem Trocknen eine grau schwarze Farbe, und soll ein Hydrat des Platins seyn, was übrigens noch nicht ganz ausgemacht ist. Dieses Produkt nimmt nach dem Glühen nur $\frac{2}{3}$ seines vorigen Volumens ein, und läßt sich durch wiederholtes Erhitzen und Hammern zu einer festen Stange verarbeiten.

Vauquelin behauptet, daß das Platinoxid, welches vermittelt der Fällung aus dem basischen salzsauren Platin erhalten wird, zwischen 15 bis 16 Prozent Sauerstoff enthalte. Wird nämlich das gewöhnliche salzsaure Platin durch Quecksilber zerlegt, so findet man, daß das in demselben enthaltene Platin ebenfalls mit 15 bis 19 Prozent Sauerstoff verbunden ist; vorausgesetzt wird dabei, daß das Quecksilber im ätzenden Sublimat oxydirt sey.

Hieraus würde man folgern können, daß das Platin sich in dem basischen salzsauren Platin, und dem gewöhnlichen salzsauren Platin auf derselben Oxydationsstufe befinde und daß letzteres bei seiner Umwandlung in ersteres nur einen Antheil seiner Säure verliert. Ist dieses aber der Fall, so muß man einräumen, daß diese Salze Chlorineverbindungen sind.

Werden auf der andern Seite, das Platinoxid und das basische salzsaure Salz, jedes besonders in Salzsäure aufgelöst, so erhält man zwei sehr verschiedene Verbindungen. Die erstere ist gelb, wie das gewöhnliche salzsaure Platin, läßt sich ohne zerlegt zu werden zur Trockne verdunsten, und gibt mit Salmiak ein gelbes schwerauflösliches Salz.

Die Auflösung des basischen salzsauren Salzes hingegen ist röthlich purpurroth, setzt bei dem Verdunsten beinahe alles Salz in demselben Zustande als vor der Auflösung ab; mit Salmiak vermischt wird nur eine geringe Menge eines dreifachen Salzes erhalten, bei dem Verdunsten liefert sie aber prismatische Krystalle, von purpurrother Farbe. Endlich wird die Auflösung dieses Salzes vom Kali als schwarzes Oxyd gefällt, während die Auflösung des Oxyds von demselben Kali als ein dreifaches niedergeschlagen wird.

Da

Da basisches salzsaures Platin, welches durch Vermischung von salpetersauren Silber und gewöhnlichen salzsaurem Platin gebildet worden, wenn man es in Salzsäure auflöst, ein Salz gibt, welches dem gewöhnlichen salzsauren Platin vollkommen gleicht, so muß man schließen, daß dieses Salz beim Fällen keinen andern Bestandtheil verlor, als Säure weil es wieder dasselbe wird, wenn man ihn wieder Säure mittheilt, was der Fall bei dem durch Hitze bereiteten Salze der Fall nicht ist.

So viel geht wenigstens aus diesen Versuchen Vauquelin's hervor, daß es zwei basische salzsaure Platinsalze gibt, von denen das eine beim Zusatz von Säure gewöhnliches salzsaures Platin, das andere aber eine von diesem verschiedene Verbindung gibt.

Vauquelin findet es für sehr wahrscheinlich, daß diese Salze keine Chlorineverbindungen sind, sondern daß darinne Salzsäure d. h. Hydrochlorinsäure mit Platinoxid in Verbindung sey. Werden diese Salze erhitzt, so entweicht zwar Chlorin, allein es gibt keine wahre Chlorinverbindung, welche durch Wärme zerlegt wird. Auch setzt sich beim Erhitzen eine ziemliche Menge Wasser ab.

Aus diesen Erscheinungen folgert Vauquelin daß es zwei salzsaure Platinsalze gebe, in denen beiden das Metall sich auf derselben Stufe der Oxydation befindet die sich nur durch das Verhältniß der Säuren unterscheiden, und zwei basische Salze, in denen das Metall verschiedentlich oxydirt sey.

Wahrscheinlich gibt das Quecksilber kein sicheres Mittel ab, die Menge des Sauerstoffs in dem salzsauren Platinoxid zu schätzen; überhaupt verdient aber der Gegenstand, der noch viele Dunkelheiten enthält, nochmals einer sorgfältigen Bearbeitung.

Auch andere dreifache Platinsalze hat neuerdings Vauquelin wieder untersucht. Er setzte zu einer Auflösung von salzsauren Platin die möglichst neutral war, eine Auflösung von salzsauren Natrum, in gehörigen Verhältnisse, worauf ein dreifaches Salz entstand, das leicht in schönen, orangenrothen Kristallen ansetzt.

Setzte er zu einer andern möglichst neutralen Auflösung des salzsauren Platins eine Auflösung von ätzen

zenden Natrum, so daß kein Uebermaals davon vorhanden war, so wurde die Flüssigkeit sehr dunkelbraun ohne etwas niederfallen zu lassen. Ueberließ er aber diese gemischte Auflösung dem freiwilligen Verdunsten, so erhielt er Kristalle von braungelber Farbe, in glimmerartig glänzenden Blättchen, unter welchen sich andere von ins Graue fallender Farbe und lebhaften Perlenmutterglanze vorfanden. Beide Arten von Kristallen waren neutral, leicht auflöslich im Wasser, aber nicht zerfließend. Salmiak schlug aus ihrer Auflösung ein dreifaches Salz nieder, das eine grünlichgelbe Farbe hatte, die Mutterlauge aber blieb braun.

Das dreifache Platinsalz, welches unmittelbar durch salzsaures Natrum erhalten wurde, schlug der Salmiak schön zitronengelb nieder, und die Mutterlauge blieb kaum gefärbt.

Das glimmerartige Salz im Feuer zersetzt, lieferte nach dem Auswaschen 20 Procent Platin.

Das aus salzsaurem Platin und Kochsalz erhaltene Salz gab im kristallisirten Zustande dem Feuer ausgesetzt, nach dem Auswaschen 17 Procent Platin. Wurde dieses Salz mit Vorsicht getrocknet, so nahm es eine orangefarbene Farbe an, und verlor 20 Procent seines Gewichts. Hundert Theile des getrockneten Salzes würden mithin 21,25 Procent Platin geliefert haben, genau halb so viel als das dreifache Salz aus Salzsäure, Ammoniak und Platin bestehende Salz welches 42,5 Procent Platin gab.

Das andere glimmerartige Salz nahm, getrocknet, eine gelbliche, sich etwas ins Bläuliche ziehende Farbe an, und verlor 15 Procent am Gewichte; 100 Theile in getrockneten Zustande gaben durch Zersetzung 23,52 Platin. Obgleich beide Salze in Hinsicht ihrer Farbe und kristallinischen Gestalt verschieden sind, so näherten sie sich doch sehr in den Verhältnissen ihrer Zusammensetzung.

Das aus salzsaurem Platin und Natrum bereitete Salz, enthält ein wenig mehr metallische Basis; das andere ein wenig mehr Wasser, und wahrscheinlich auch etwas mehr Säure.

Läßt man über basischen salzsaurem Platin Schwefelsäure beinahe bis zur Trocknis einkochen, so entbindet sich Salzsäure, und man erhält eine schwarze Masse die

die sich im Wasser auflöst, und aus der Auflösung derselben schlägt die Silberlösung nichts nieder, wenn die Zersetzung vollständig gewesen ist. Es kostet aber viel Zeit und Schwefelsäure um dahin zu gelangen.

Die konzentrirte Auflösung des Platins in Schwefelsäure erscheint schwarz; mit Wasser verdünnt ist ihre Farbe gelbgrün. Die Verbindung ist zerfließlich und scheint nicht krystallisirbar zu seyn. Die Alkalien bringen in der Auflösung dieses Salzes keine andere Wirkung hervor als eine grössere Intensität der Farbe; nach einigen Tagen entsteht ein schwarzer sehr voluminöser Niederschlag, und die Flüssigkeit verliert ihre Farbe. Dieser Niederschlag mit siedendem Wasser gewaschen und getrocknet, ist glänzend schwarz verliert in der Hitze 16 Procent am Gewichte, und kehrt in metallischen Zustand zurück.

Schwefelsäure, Platinauflösung und ein wenig schwefelsaures Kali wurden mit einander vermischt; während den Verdunsten der Flüssigkeit wurde ein flockiger dunkelgrüner Niederschlag erhalten und die Flüssigkeit entfärbte sich fast ganz. Der mit heissen Wasser gewaschene Niederschlag war nach dem Trocknen schwarz und glänzend. Bei der Destillation lieferte er Schwefelsäure, schwefligte Säure, und im Rückstande blieb metallische Platin mit ein wenig schwefelsauren Kali.

Das schwefelsaure Platin und schwefelsaure Kali vereinigen sich demnach mit einander zu einer unauflöslichen Verbindung, die ein basisches schwefelsaures kalihaltiges Platinsalz ist.

Die Verbindungen des Platins mit Schwefel untersuchte E. Davy, und erhielt Schwefelplatin, indem er das dreifache aus Salzsäure und Ammoniak und Platin bestehende Salz in Berührung mit Schwefel erhitzte, und dann erhielt er diese Verbindung auch, als er Platin mit Schwefel in einer luftleeren Röhre einer erhöhten Temperatur aussetzte. Durch den ersten Proceß erhielt er Schwefelplatin mit dem Maximum von Schwefel; dieses gab bei der Zerlegung 72 Platin, und 28 Schwefel.

Auf die zweite Art erhielt er das Schwefelplatin mit dem Minimum von Schwefel, welches aus 84 Platin und 16 Schwefel bestand.

Damit stimmen auch Vauquelins Bestimmungen des Schwefelplatin ziemlich genau zusammen.

Der Phosphor giebt mit dem Platin auch zwei Verbindungen, die auf gleiche Art wie das Schwefelplatin gewonnen werden können.

Das Phosphorplatin mit dem Maximum von Schwefel besteht aus 70 Platin, und 30 Phosphor; das Phosphorplatin mit dem Minimum von Phosphor enthält 82,5 Platin, und 17,5 Phosphor.

Edmund Davy stellt auch ein Knallplatin auf folgende Art dar: das reine Platin wird in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung zur Trockniß verdunstet, der Rückstand im Wasser aufgelöst, und das Platin durch einen Strom hydrothionsaures Gas niedergeschlagen. Der Niederschlag wird mit Salpetersäure digerirt, worauf er sich in Schwefelplatin umwandelt. Man setzt nun ein wenig Ammoniak zu, worauf ein Niederschlag entsteht, der, abgesondert und gewaschen zugleich mit einem Antheil Kali in einer Flasche gekocht wird, dann scheidet man das Pulver durch ein Filtrum ab, wäscht es aus, und trocknet es. Es ist das Knallplatin.

Dieses Präparat stellt ein braunes Pulver dar, ist specifisch leichter als das Knallgold, explodirt heftig bei derselben Temperatur, worinne auch das Knallgold fulminirt, verpufft aber weder durch Reiben, noch durch Stoss. Der Untersuchung zufolge besteht es aus 82,5 Platinoxid, 9,0 Ammoniak und 8,5 Wasser.

Cooper hat neuerdings das Platin zur Bereitung eines schönen Metallgemisches vorgeschlagen, 7 Theile Platin, 16 Theile Kupfer und 1 Theil Zink unter einer Decke von Kohlen geschmolzen, sollen nämlich dieses schöne Gemisch geben, das an Farbe, Streckbarkeit und Dehnbarkeit fast dem Golde von 10 Karat Feine gleich kommen soll.

Platinerze.

Zusatz zu Seite 218. III. Bd.

Das größte Stück rohes Platin ist im Jahre 1814 von einem Neger in der Provinz Notiva in der Nähe eines Goldbergwerks gefunden worden. Es befindet sich jetzt in dem Museum zu Madrid und soll 1 Pfund 9 Unzen und 4 Drachmen wiegen.

Auch auf S. Domingo kommt rohes Platin vor, und wird im Sande des Flusses Joki, am Fusse des Ge-

gebirges Siha 40 Stunden von der Stadt Domingo gefunden, besonders nach starken Regengüssen. In der äußern Beschaffenheit ist es dem peruanischen völlig ähnlich.

Zusatz zu Seite 226.

Neuerdings hat Ridolfi in Florenz ein Verfahren angegeben um das rohe Platin von andern Substanzen zu reinigen. Die Platin wird mit der Hälfte ihres Gewichts reinem Blei zusammen geschmolzen und in kaltes Wasser geworfen, wodurch man ein Metallgemisch erhält, welches so spröde ist, daß es sich pulvern läßt. Dieses wird nun mit gleichen Theilen Schwefel gemengt, und das Gemenge in einen weißglühenden heftigen Schmelztiegel getragen, dieser bedeckt, und 10 Minuten lang in heftigen Feuer stehen gelassen. Nach dem Erkalten findet man ein sprödes Metall, welches aus Platin, Blei und Schwefel besteht, und viel Schlacken, die abgeschlagen werden. Das Metall wird abermahls mit einem kleinen Antheil Blei geschmolzen, und nach dem Erkalten findet sich der Schwefel bloß in der Schlacke, und ein Metallgemisch aus Platin und Blei vor.

Letzteres wird bis zum Weißglühen erhitzt, und hierauf auf einem heißen Ambos mit einem heißen Hammer bearbeitet, wodurch das geschmolzene Blei ausgetrieben.

Man muß jedoch den Umstand nicht übersehen, daß das Metallgemisch bis zum Weißglühen erhitzt seyn muß, wenn man es hämmern will, und daß das Hämmern sogleich unterbrochen werden muß wenn der Grad des Glühens nachläßt, weil sonst das Metall springt.

Durch dieses Verfahren wurde das Platin sehr rein und geschmeidig erhalten, und von 22,630 specif. Gewicht. Es fragt sich indessen immer noch ob nicht in den Schlacken Platin verlohren geht, und ob sich die Methode im Großen ausführen läßt, denn Ridolfi hat auf diese Art nur eine geringe Menge Platin bearbeitet. Pockholzguajak.

Zusatz zu Seite 229. III. Bd.

Das specifische Gewicht des Guajaks (Gummi guajacum) beträgt 1,2289 nach Brande, der es für ein Harz erklärt, das durch eine Beimischung von Extraktivstoff modifizirt worden sey. Buchner aber hat durch

Versuche gezeigt, daß das Guajak ein eigenthümliches Harz ist, und im reinem Zustande keinen Extraktivstoff enthält, der sogenannte Extraktivstoff den Brande erhielt, rührte wahrscheinlich von holzichten Theilen her, womit sein Harz vermengt war.

Neuerdings hat Pagenstecher in Bern eine interessante Anwendung des Guajaks zur Entdeckung des Kupfers gemacht. Gießt man zu einem eben gemachten Aufguss von Guajakspähnen mit Alkohol (z. B. 30 Gran Guajakholz und 2 Drachmen Alkohol) einige Tropfen von einer Kupferauflösung, so wird der Aufguss hiervon eine blaue Farbe annehmen. Ist hingegen die Kupferauflösung sehr verdünnt, so daß z. B. eine Unze der Flüssigkeit nur $\frac{1}{2}$ Gran Kupfersalz aufgelöst enthält, so wird man von einigen Tropfen, welche man hiervon einem solchen Aufgusse beifügt, keine blaue Farbe entstehen sehen, sondern der Aufguss ohne sichtbare Farbveränderung seyn, setzt man aber jetzt der Mischung einen Tropfen Blausäure zu, so wird jetzt unmittelbar die blaue Farbe auch hier mit einer Tiefe und Reinheit erscheinen, die nichts zu wünschen übrig läßt. Die Farbe aber hält sich nicht, geht bald ins Grüne über, wird dann immer heller und erblasst endlich ganz.

Es bedarf indessen nur eines Minimums von Kupfer, um unter diesen Umständen die blaue Farbe zum Vorschein zu bringen, so daß man in dem geistigen Aufguss des Guajakholzes mit Zuziehung von Blausäure ein höchst empfindliches Reagenz auf dieses Metall erhält. Die Farbe wird nämlich noch deutlich bemerkbar bei einer Verdünnung, worinn das Kupfer nur $\frac{1}{45000}$ beträgt, eine Verdünnung, bei welcher die gewöhnlichen Reagentien auf Kupfer: das ätzende Ammoniak und das blausaure Kali nichts mehr anzeigen.

Polychroid, s. den Zusatz zu Gewürzsafran.

Pottfisch Kachellot.

Zusatz zu Seite 248 III. Bd.

Neuerdings hat Bérard die Mischung des Wallraths untersucht, und gefunden, daß 100 Theile desselben enthalten: 81,00 Kohlenstoff, 13,00 Wasserstoff und 6,00 Sauerstoff.

Presse, Real'sche.

Dieser neue Apparat, der auch unter dem Namen
Auf-

Auflösungspresse bekannt geworden ist, wurde vom Grafen Real erfunden, und beruhet auf dem Grundsatz, daß eine Flüssigkeitssäule auf ihre Grundlage in dem Verhältniß ihrer Höhe ohne Rücksicht des Durchmessers drückt, oder jede Flüssigkeitssäule wirkt im Verhältniß ihrer Basis multiplicirt mit ihrer Höhe.

Man hat diese Geräthschaft zur Bereitung der Extrakte, Tinkturen und vielen Ausziehungen und Auflösungen angewandt, und sie ist von Döbereiner, Trommendorff, Schröder, Geiger u. a. mehr mannichfaltig abgeändert worden.

Ausführlich findet man diesen Gegenstand abgehandelt, und die verschiedenen Geräthschaften abgebildet in Scherers nordischen Annalen der Chemie. 1. Bd. 1819. 3 S. 18. ff.

Presse, Rommershausische.

Diese Geräthschaft, die auch den Namen Luftpresse erhalten hat, wurde von Dr. Rommershausen erfunden, und dienet zu gleichem Zwecke wie die Realsche Presse. Sie beruhet auf dem mächtigen Druck, den die äußere Luft auf den Boden eines evacuirten Gefäßes ausübt. Auch dieses Instrument ist schon auf mannichfaltige Art abgeändert worden. M. s. hierüber Scherers nordische Annalen der Chemie. 1. Bd. S. 61. ff.

Presse, hydraulische, auch Wasserpresse.

Mit dieser Geräthschaft kann man einen außerordentlichen Effekt hervorbringen, und sie hat besondere Vorzüge, die man an allen andern Arten von Pressen vermißt. Sie ist vorzüglich in England gebräuchlich.

Die hydraulische Presse beruhet auf dem Grundsatz: daß jeder Druck auf eine tropfbare Flüssigkeit nicht bloß in seiner eigenthümlichen Richtung wirkt, sondern sich nach allen Seiten gleichförmig durch die ganze Flüssigkeit fortpflanzt.

Eine sehr deutliche Beschreibung dieses Apparats und Abbildung desselben hat Prof. Marechaux in München in Dinglers polytechn. Journ. 1. Bd. 18 Hest S. 1. ff. mitgetheilt.

Pulsatillwindblume.

Zusatz zu Seite 261. III. Bd.

Auch in dieser Pflanze ist ein ähnlicher flüchtiger scharfer Stoff enthalten, wie in der Kücheneschellwindblume (n. f.)

Purpursäure.

Wenn man Blasensteinsäure mit Salpetersäure erhitzt, so bildet sich eine rothe Substanz von prächtiger Purpurfarbe. Diese hält Prout für eine Verbindung einer eigenthümlichen Säure mit Ammoniak.

Diese Säure kann auch vermittelt der Jodine und der Chlorine aus der Blasensteinsäure entwickelt werden, und da sie mit den Alkalien und Erden purpurrothe Verbindungen darstellt, so hat sie Prout Purpursäure genannt.

Aus ihrer Verbindung mit Ammoniak kann man sie durch Schwefelsäure abscheiden. Sie kommt dann im Zustande eines hellgelben Pulvers vor; ist im hohen Grade im Wasser unauflöslich, und wirkt nicht auf das Lakmuspapier, ob sie gleich die Verbindungen der Kohlensäure, unter Mitwirkung der Wärme leicht zersetzt.

In den starken Mineralsäuren und den alkalischen Auflösungen ist sie auflöslich, in verdünnten Säuren aber unauflöslich. Im Alkohol ist sie auch nicht auflöslich. Der Luft ausgesetzt nimmt sie eine purpurrothe Farbe an, und bei der trocknen Destillation gibt sie die Produkte eines animalischen Körpers.

Ihre Bestandtheile sind: 4,54 Wasserstoff; 27,27 Kohlenstoff; 36,36 Sauerstoff; 31,81 Stickstoff.

Die Verbindungen der Säure mit den Alkalien stellen sämmtlich Auflösungen von, schöner purpurrother Farbe dar.

Das purpursäure Ammoniak krystallisirt in vierseitigen Prismen, welche beim durchgehenden Lichte dunkel granatfarben erscheinen; allein bei zurückgeworfenen Lichte erscheinen zwei entgegengesetzte Flächen von schön grüner Farbe. Eine merkwürdige Eigenschaft, die den andern purpursäuren Alkalien ebenfalls zuzukommen scheint.

Die Verbindungen der Purpursäure mit den metallischen Grundlagen, sind in der Regel von schöner Far-

Farbe und auflöslich. Der purpursaure Zink hat eine schön goldgelbe, das purpursaure Zinn eine perlweiße, und die andern purpurfauren Salze eine mehr oder weniger rothe Farbe.

Purpurfingerhut.

Zusatz zu Seite 265. III. Bd.

Nach Destouches enthält das frische Kraut viel wässrigen Extraktivstoff, ein dickes grünes harziges Oel, Spuren eines Kalisalzes mit einer Pflanzensäure, salzsaures Kali, phosphorsauren Kalk, und schwefelsaures Kali.

Pyrophorus.

Zusatz zu Seite 267. III. Bd.

Seitdem Davy die Entdeckung des Kaliums gemacht hatte, sind die meisten neuern Chemiker der Meinung, daß bei der Bereitung des Pyrophors durch Beihülfe des Schwefels und der Kohle wahrscheinlich ein Theil des Kali in Metall verwandelt werde. Diese Vermuthung gewinnt noch mehr dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß ein Gemenge von 3 Theilen Kali und einen Theil Pflanzen oder thierischer Kohle in einem verschlossenem Gefäße kalzinirt ebenfalls einen Pyrophor giebt, ohne daß hier Schwefel mit ins Spiel kömmt.

Q.

Queckfilber.

Zusatz zu Seite 273. III. Bd.

Nach Sefström gibt es zwei verschiedene Queckfilberoxyde; das erste besteht aus 100 Metall und 3,95 Sauerstoff; das zweite aus 100 Metall und 7,9 Sauerstoff. Damit stimmen auch Davy's Angaben ziemlich zusammen.

Brugnatelli hat eine Methode angegeben das rothe Queckfilberoxyd auf nassem Wege zu bereiten. Man löset das Queckfilber durch Kochen in Salpetersäure auf, raucht die Auflösung scharf zur Trockne ab, und behandelt den Rückstand so oft mit siedendem Wasser, bis sich nichts mehr auflöst, und ein reines rothes Queckfilberoxyd zurückbleibt. Allein man erhält auf diese Art nur sehr wenig Oxyd, denn das meiste geht mit der Salpetersäure ins Wasser über.

Mit

Mit dem Phosphorwasserstoffgas suchte neuerdings Ruhl and das Quecksilber zu verbinden, so wie mit dem Schwefelwasserstoffgas, schwerlich sind aber die Produkte, welche er erhielt als wirkliche Verbindungen anzusehen.

Quecksilbererze.

Zusatz zu Seite 287. III Bd.

Aus Amerika wird jetzt viel Quecksilber nach Europa in eisernen zylindrischen Flaschen gebracht. Dieses ist sehr rein.

Das Quecksilberlebererz hält Döbereiner für eine Verbindung von Quecksilber und Schwefelkohlenstoff.

Quecksilberoxyd, Hahnemannisches.

Die beste Vorschrift zur Bereitung dieses Präparates hat Buchholz angegeben: Man übergießt zwei und eine halbe Unze reines metallisches Quecksilber mit 2 Unzen reiner Salpetersäure von 1,23 specif. Gewicht und setzt das Gefäß auf warmen Sand. Wenn man keine Einwirkung der Säure mehr auf das Quecksilber bemerkt, gießt man die Auflösung nebst dem noch aufgelösten Antheil des metallischen Quecksilbers in eine kleine Porcellainschale, und raucht es bei fleißigem Umrühren zur Trockne ab. Das jetzt sich noch ausscheidende Quecksilber wird etwa 2 Drachmen betragen, bisweilen auch wohl ganz verschwunden seyn. Man reibe nun das noch regulinische Quecksilber mit der trocknen Salzmasse und einen kleinen Zusatz von Wasser, so daß sie einen dicken Brei bildet, so lange zusammen, bis das Quecksilber gänzlich verschwunden ist. Oder wenn kein metallisches Quecksilber nach dem Verdunsten mehr wahr zu nehmen ist, so setze man $\frac{1}{2}$ Unze desselben zu, und verfähre wie zuvor.

Nach hinreichenden Reiben des Gemenges setze man es nun in fein gepulvertem Zustande mit 12 Unzen destillirtem Wasser in einem Arzneiglase in Berührung und schüttle es tüchtig um, und erwärme es bis fast zum Sieden. Wird etwas von der dadurch entstandenen, über dem aufgelösten Salze stehenden Flüssigkeit, durch Aetzlauge nicht röthlich oder bräunlich, sondern schwarz gefällt, so ist alles in salpetersaures Quecksilberoxydul verwandelt. Man tröpfe nun zu der hei-

ßen

sen Flüssigkeit, zur Bewirkung der Auflösung des noch unangefestigten Quecksilbersalzes allmählig reine Salpetersäure, unter lebhaften Umschütteln mit der Vorsicht hinzu, daß nicht mehr freie Säure hinzukomme, als eben zur Auflösung der Salzmasse nöthig ist, wozu $\frac{1}{2}$ bis eine ganze Unze wird erforderlich seyn, und gielse die helle Auflösung von dem metallischen Quecksilber welches sich jetzt noch ausgeschieden hat, ab. Jetzt gielse man die Auflösung in einen gläsernen Kolben, worinne sich 12 Pfund destillirtes Wasser befinden, und setze nun so lange ätzende Ammoniakflüssigkeit hinzu, die man ebenfalls mit destillirtem Wasser verdünnt hat, als noch ein dunkelschwarzer sammtartiger Niederschlag erscheint, der sorgfältig ausgewaschen, gesammelt, durch wiederholt umgeschlagenes Druckpapier vom größten Theile der anhängenden Feuchtigkeit befreit, und gelinde getrocknet wird.

Aus der abgegossenen Flüssigkeit läßt sich noch ein hellgrauer Niederschlag durch Aetzammoniakflüssigkeit ausscheiden, den man zu andern Zwecken anwenden kann.

R.

Ratanhiawurzel. *Krameria triandra* Ruiz.

Diese Pflanze gehört nach dem Linneischen System in die vierte Klasse, erste Ordnung. Die Blätter sind länglich, verkehrt eiförmig, zugespitzt; die Blumen zu drei, mit vierblättrigen Kronen. Die Pflanze ist krautartig. Der Stengel niederliegend, sehr ästig, rund. Die Aeste ausgebreitet. Die Blätter aufsitzend, länglicht, verkehrt eiförmig, zugespitzt, ganz, auf beiden Seiten weichhaarig. silbergrau. Die Blumen entspringen in den obern Blattwinkeln, sind gestielt. Das Vaterland Südamerika. Eine Abbildung aus der Flora peruviana befindet sich in folgender Schrift: *Abhandlungen und Versuche über die Ratanhia*. Herausgegeben von Medicinalrath Dr. Klein, nebst Beiträge der Hrn. Dr. Renard, von Flache, Karppe etc. Stuttgart 1819.

Die Wurzel (*Radix ratanhia*) ist in neuern Zeiten officinell worden, und hat vieles Aufsehen erregt, scheint aber schon wieder in Vergessenheit zu gerathen.

then. Sie ist sehr ästig, rund, hier und da gedreht, von der Dicke eines halben, ganzen und mehrerer Zolle, von Farbe dunkelbraun, rauh, aufgerissen an der äussern Fläche, innerlich röthlich. Der innere Theil der Wurzel ist gelblich oder röthlich weiss und ganz holzicht, ohne Geruch und ohne Geschmack, und scheint ganz unwirksam zu seyn. Zum Arzneigebrauche muss man nur die dünnen Aeste, und von den dicken Stücken den rindenartigen Theil wählen.

Fast gleichzeitig haben Trommsdorff, Vogel, Gmelin und Peschier diese Wurzel, oder vielmehr den rindenartigen, gefärbten Theil derselben untersucht, und die erſtgenannten drei Chemiker haben ziemlich übereinstimmende Resultate erhalten.

Trommsdorff fand, dass der rindenartige Theil der Wurzel sehr reich an auflöſlichen Substanzen war, die sich gegen den unauflöſlichen holzichten Theil verhielten, wie 6,66 : 1,00. Flüchtige Theile enthielt die Wurzel nicht, eben so wenig harzichte Theile oder Eiweissstoff.

Der vorzüglichste Bestandtheil war eine eigenthümliche Substanz, die gewissermassen als ein besonderer Gerbestoff angesehen werden kann, weil er sich wesentlich von dem Gerbestoff der Galläpfel und manchen andern unterscheidet. Er macht in der Ratanhiawurzel auch der Menge nach den Hauptbestandtheil aus. Dieser Stoff ist im heissen Wasser auflöſlicher als im kalten, daher wird das wässrige Dekokt der Ratanhia bei dem Erkalten trübe. Da er sich im Alkohol und im Aether auflöst, und in diesen Flüssigkeiten noch auflöſlicher als im Wasser ist, so werden auch diese zur Ausziehung der Ratanhia dienen können.

Der gummige Theil, den die Ratanhia enthält, beträgt noch nicht die Hälfte jenes Stoffes, und scheint ohne besondere Wirkſamkeit.

Auch enthält die Wurzel noch einen eigenthümlichen Extraktivstoff. Ueberhaupt lieferten 1000 Theile des rindenartigen Theils der Ratanhiawurzel folgende Bestandtheile: 340 eines eigenthümlichen Gerbestoffes, 140 gummiartigen Theil, 200 eines besondern Extraktivstoffes, 120 holzichte oder faſerichte Theile.

Die Aſche der Ratanhia lieferte: basisches kohlenſaures Kali, ſchwefelſaures Kali, ſalzſaures Kali, Kieſelerde,

erde, Thonerde, kohlenfauren Kalk, Eisenoxyd, Kupferoxyd.

Nach Vogels Untersuchung sind in 100 Theilen Ratanhiawurzel enthalten: 40 eigenthümlicher Gerbestoff, 1,50 Schleim (Gummi) 0,50 Stärke, 48 Holzfaser. Gmelin in Tübingen hingegen fand in 100 Theilen: 1 Gerbestoff, 28,133, süßen Stoff 6,666, eine schleimige stickstoffreiche, im kaltem Wasser auflösliche Materie 3,466, schleimige Materie ohne Stickstoff, 8,300. Holzfaser 43,333.

Ferner wird in dem Handel ein in Südamerika aus der frischen Wurzel bereitetes Extrakt (*Extractum ratanhiaë americanæ*) gebracht, in großen trocknen spröden, glänzenden Stücken, welche leicht mit dem Kino verwechselt werden könnten. Vogel hat die Kennzeichen aufgesucht, wodurch es gut von demselben zu unterscheiden ist.

Das Ratanhiaextract kommt nur in großen Massen von brauner Farbe und glasigem Bruch, das Kino aber in kleinen braunen, leicht zerreiblichen Stücken vor.

Nimmt man vergleichungsweise ein wenig fein zerriebenes Ratanhiaextract, und dann zerriebenes Kino auf die Zunge, so findet man, daß der Geschmack des letztern entschieden zusammenziehender und herber, das Extrakt von Ratanhia aber viel milder von Geschmack ist.

Gießt man eine Unze kochendes Wasser auf 10 Gran gepulvertes Kino, und auf 10 Gran zerriebenes Ratanhiaextract, so bemerkt man, nach einer Ruhe von zwei Stunden, daß die Kinoauflösung vollkommen klar und durchsichtig bleibt, die des Ratanhiaextractes aber wie ein Chinadekock undurchsichtig und milchicht wird.

Das essigsaure Blei und der Brechweinstein können mit Erfolg als chemische Unterscheidungszeichen gewählt werden.

Um sich eine gleichförmige Auflösung des Ratanhiaextracts und des Kino zu verschaffen, schüttle man ein Quentchen der beiden fein zerriebenen vegetabilischen Extrakte mit 2 Unzen destillirten Wasser, und filtrire nach 24 Stunden die Auflösungen. In diese beide Flüssigkeiten bringe man eine essigsaure Bleiauf-

fung, so wird die Auflösung des Ratanhiaextraktes einen röthlichen Niederschlag geben, die Auflösung des Kino aber einen Niederschlag der ins Aschgraue spielt.

Der Brechweinstein bringt in der Kinoauflösung nach einigen Minuten eine Trübung hervor, und es legt sich bald ein gelblichweißer Niederschlag in beträchtlicher Menge zu Boden; bei dem Ratanhiaextrakt erscheint aber nur eine unmerkliche Trübung, und erst nach mehreren Stunden erscheint ein schwacher Niederschlag.

Läßt man zerriebenes Kino, und Ratanhiaextrakt beide einzeln 24 Stunden lang mit Schwefeläther stehen, so wird der Aether von beiden gelblich gefärbt. Die klar abgegossene Flüssigkeit mit vielem Kalkwasser oder Barytwasser verdünnt, wird roth, die vom Kino bleibt weiß, und farbenlos. Die Erscheinung der rothen Farbe mit dem Kalkwasser möchte der geringen Quantität Gallusäure zuzuschreiben seyn, die in der Ratanhia enthalten ist.

Das trockne Ratanhiaextrakt ist übrigens sehr schmelzbar, welches mit dem Kino nicht der Fall ist; und auch hierdurch lassen sich beide leicht von einander unterscheiden.

Reis.

Zusatz zu Seite 311. III. Bd.

Braconnot hat eine vergleichende Untersuchung des Reis aus Carolina und des Reis aus Piemont geliefert. Er fand als Bestandtheile dieser Reisarten:

	Reis aus Carolina.	Reis aus Piemont.
Wasser	5,00	— 7,00
Stärke.	85,07	— 83,80
Parenchyma	4,80	— 4,80
Thierisch vegetab. Substanz	3,60	— 3,60
Nicht kristall. Zucker	0,29	— 0,05
Gummigen, der Stärke sich nähernden Bestandtheil	0,71	— 0,10
Öel	0,13	— 0,25
Phosphorsauren Kalk	0,40	— 0,40

Außerdem fanden sich Spuren von salz- und phosphorsauren Kali, von Essigsäure, von einem vegetabilischen Salze mit Kalk als Basis, Spuren von Schwefel.

Nach Vogels Untersuchungen fielen die Resultate nicht bedeutend verschieden aus, und auch die welche

Vau

Vauquelin erhielt stimmen ziemlich gut damit zusammen.

Rhabarber.

Zusatz zu Seite 316. III. Bd.

Auch nach Rehman ist die wahre Mutterpflanze der Rhabarber noch ungewiss. Er hält es für wahrscheinlich, daß die ächte Rhabarber von einer uns bekannten Species abstammt, die aber in dem ausländischen Boden sich verändert.

Als sich Rehman mit der nach Peking bestimmten Gefandtschaft des Grafen Goloffkin einige Monate in Kiachta aufhielt, so suchte er seine Anwesenheit zur genauen Erkundigung über die wahre Rhabarber und ihr Vaterland zu benutzen. Bekanntlich ist dort von der Krone für den Empfang, die Reinigung, und die Beforgung der weitem Versendung der Rhabarber ein Apotheker angestellt. Den welchen Rehman fand hieß Brenner und war schon seit 11 Jahren dort, und theilte ihm manche Nachrichten mit. Auch machte er mit einem chinesischen Kaufmanne Bekanntschaft, dessen Familie mit der Krone im Jahr 1772 den noch jetzt bestehenden Contract über die jährliche Rhabarberlieferung geschlossen hat. Er hieß Abdram, von Geburt ein Buchare, aber ein chinesischer Unterthan. Er kam schon seit 26 Jahren mit den Rhabarber-Carawanen nach Kiachta. Rehman schildert ihn als einen sehr bewanderten, gebildeten Mann, der ganz Asien kennt, und durchreist hat, und von Thibet, Indien und Persien mit vieler geographischen Sachkenntniß sprach. — Bloß diese Familie hatte das Recht schon seit vielen Jahren mit Rußland den Rhabarberhandel zu treiben. Dieses Handelsprivilegium hatte die Familie gegen eine gewisse Abgabe von der chinesischen Regierung erhalten, und es ist jedem Chinesen streng verboten Rhabarberhandel zu treiben. Als einst dieser bucharensche Gesellschaft einer von den bei der Mauth in Kiachta angestellten Beamten, zu verstehen gab, daß sie nur nicht so hartnäckig auf ihren Vorthail bestehen sondern nachgiebiger seyn möchten, weil er ja wohl wüßte, daß man die Rhabarber leicht von den Chinesen erhalten könnte, so wurden die Bucharen sehr böse, und drangen ernstlich darauf, man möchte ihnen einen Chinesen anzeigen, der Rhabarber wirklich ab-
liefere

liefere, oder liefern wolle: es sey dieses gegen die Gesetze, und es würde ein solcher gewiß mit dem Tode bestraft werden.

In einer Abhandlung über die Rhabarber, welche Rehman vor seiner Abreise nach China durch den Grafen Stroganof den jüngern, damals Minister des Innern und Vorsteher des Medizinalwesens, erhielt, und die einen gelehrten Botaniker zum Verfasser hatte, ist von einer chinesischen Rhabarberwurzel und einer bucharischen, als zwei verschiedenen, indortigen Gränzhandel kommenden Wurzeln die Rede. Dieses ist nach Rehman ein großer Irrthum, und zeigt von Mangel an genauer Kenntniß dieses Handels. Der Verfasser dieser Abhandlung sagt nemlich: „ich verstehe unter der ächten, die sogenannte chinesische über Kiachta (Maimatschin) zu uns kommende Rhabarber; denn die zweite Art, die bei uns unter dem Namen bucharische bekannt ist, kommt offenbar von einer andern Pflanze, und vielleicht ist die Rhabarber, die über Kan-tschu-fu oder Kanton zu Schiffe nach Europa verführt wird, noch von dieser verschieden.“

Rehman meint dieser Gelehrte habe vielleicht gehört, daß Bucharen Rhabarber nach der Gränze bringen; diese Bucharen aber sind chinesische Unterthanen, bringen ihre Lieferungen durch das chinesische Gebiet nach den chinesischen Gränz- und Handelsstädtchen Maimatschin, wo außer diesen Bucharen kein anderer Chinese mit Rhabarber handelt. Es kann daher eigentlich weder von einer chinesischen noch bucharischen Rhabarber die Rede seyn, sondern von einer thibetanischen, welche von Bucharen durch China nach Kiachta gebracht wird. Der Besitzer dieses Handels mit seinen Commis versicherte den Dr. Rehman selbst das ihre Gesellschaft die ächte Rhabarber nach ganz China, und selbst auch nach Kanton an die Engländer verhandle. Der Rhabarberhandel ist also ein Monopol für diese bucharische Familie. Sie verschicken überall ein und dieselbe Art hin, nur sind sie in der Auswahl und Reinheit der Stücke nicht gleich gewissenhaft. Weil bei der Rhabarberbracke in Kiachta man in der Untersuchung der Wurzel strenger als irgendwo ist, und dort viel verworfen wird, so bringen sie auch dahin

dahin die beste, und deshalb ist auch die sogenannte russische Rhabarber die vorzüglichste in den Apotheken.

In ihren Lieferungen in das Innere von China und nach Kanton, sind sie nicht so gewissenhaft, und versenden dahin die schlechten, mürben und angefaulten Stücke, weil man es bei der Abnahme derselben nicht so genau nimmt.

Die über Kanton nach Europa kommende ist also nicht eine andere Art der Rhabarberpflanze, sondern bloß unreiner, und besteht nicht aus so ausgesuchten und reinen Stücken, als diejenige, welche wir über Kiachta erhalten.

Der englische Arzt, bei der Gesandtschaft des Samuel Turner nach Thibet, Herr Saunders hat nach Dr. Rehman Unrecht zu glauben, daß die wahre Rhabarber in dem nördlichen China, in der sogenannten Tartarei, so wie in asiatischen Rußland wachse. Dieses kann bloß von Rheum undulatum zu verstehen seyn, welches wirklich in der Mongolay, so wie an der russischen Gränze bei Kiachta vorkömmt. Es ist wahrscheinlich die nämliche welche Boutan fand und welche auf der Höhe von Schnee bedeckter Gebirge wächst, aber nicht die ächte welche die Bucharen bringen.

Von dort wird die Wurzel nach Sinning-fu gebracht, wo sie gereinigt und zum Handel verarbeitet wird. Sinning-fu ist eine große chinesische Handelsstadt, an der Gränze von Thibet. Die Bucharische Kompagnie welche den Rhabarberhandel treibt, wohnt in dieser Stadt; die Einwohner derselben bestehen aus Bucharen, Thibetaner und Chinesen. Die Bucharen haben sich seit langer Zeit dort niedergelassen. Die Entfernung nach Kiachta beträgt ohngefähr 3000 Werste. Von Kian-sin und Schan-sin, wo sie die Rhabarber holen, soll Sinning-fu 20 Tagereisen entfernt seyn, welche Entfernung circa auf 1000 Werste beträgt. Von dem eigentlichen, dem Sitze des Dalai Lamas soll aber Sinnin-fu 30 Tagereisen, also 1500 Werste entfernt seyn. Die chinesische Regierung hat in dieser Stadt ein Zollhaus, wo sie von der Rhabarber und andern Waaren einen Zoll einziehen läßt. Nach der Aussage der Bucharen hat Dr. Rehman über den Standpunkt, das Wachsthum, die Einsammlung der Rhabarberwurzel folgende Nachrichten ertheilt:

Die

Die Pflanze wächst am Fusse der Gebirgsrücken in verschiedenartigen Boden, und doch die beste in solcher Erde, welche mit Sand gemischt und locker ist; eben so soll auch die vorzüglichste und beste Wurzel im Schatten gedeihen; aber doch sagen sie, daß sie an der Mittagsseite der Gebirge welche mit Schnee bedeckt sind, wachse. Wenn es wirklich wahr wäre, daß die beste Sorte im Schatten wachse, so wäre dieses ein auffallender Unterschied von der sibirischen und andern Arten, woran die besten Wurzeln nach den meisten Beobachtungen, in der Sonne wachsen. Es wäre aber möglich, daß die bucharischen Kaufleute über diese nähern Umstände selbst keine genaue Kenntniss haben, weil sie wahrscheinlich durch ihre Commissionairs oder Commis, von Landleuten in der Gegend wo diese Wurzel wächst, dieselbe einsammeln und aufkaufen lassen. Sie wird, nach ihrer Aussage, zweimal im Jahre im Frühling und im Herbst ausgegraben, und gesammelt, übrigens soll die Pflanze nirgends in Gärten cultivirt, oder in Plantagen gezogen werden, sondern durchaus will wachsen.

Wenn die Wurzel ausgegraben ist, wird sie auf der Stelle von Erde und gereinigt, auf Fäden gereiht, und unter Decken getrocknet, so daß die Sonne die Wurzeln bescheinen, die Luft aber frei durchziehen kann.

Wenn eine Wurzel an Ort und Stelle getrocknet ist, so bringen die Sinningischen Bucharen dieselbe nach ihrer Vaterstadt, wo sie nochmals gelüftet, gereinigt, in kleinere Stücke durchschnitten, und in der Mitte durchbohrt wird. Dieses Loch in der Mitte befindet sich nicht deshalb in den Rhabarberstücken, weil wie man glauben könnte, dieselben dadurch angereihet, oder zum Trocknen eurgehängt werden, sondern weil jedes Stück, nach dem mit Rußland bestehenden Kontrakt durchbohrt seyn muß, welche Bedingniß aus Vorsicht darum angesetzt wurde, weil manchmal die Wurzel von Innen faul, oder angesteckt ist, welches man an undurchlöchernten Stücken von Aussen nicht erkennen kann. Zu diesem Ende werden selbst bisweilen in Kiachta noch zuweilen verdächtige und zweifelhafte Stücke mit dem Bohrer untersucht. Nachdem die Rhabarber so in Sinning-fu zugerichtet worden, wird dieselbe in von Kameel und Pferdeharen verfertigten Säcken

ken, wovon dann einer 5 bis 6 Pfund schwer ist, verpackt, und auf Kameelen nach Maimatschin transportirt. Eine gewöhnliche Rhabarbercaravane besteht aus 30 bis 50 Kameelen.

Die Rhabarber wird gewöhnlich im Herbst im Monat October nach Kiachta gebracht, zuweilen auch im Frühjahre, doch nicht immer. Die Empfangzeit ist aber blos für den Winter festgesetzt. Der bei dem Rhabarberhandel angestellte Apotheker muß dieselbe vor dem Empfang untersuchen, und was nicht so rein als möglich ist, wird nicht angenommen. Je strenger man bei dieser Untersuchung zu Werke geht, desto geringer ist natürlicher Weise die Menge, die man jedesmal empfängt; und da hier seit der Anstellung des Apotheker Brenner mehr Genauigkeit obwaltet, so ist seit mehrern Jahren die Quantität der Rhabarber, die über Kiachta eingeht, vermindert worden. Diese strenge Untersuchung verursacht den Bucharen großen Verlust, weil sie dann immer eine große Menge verlieren, da nach dem Kontrakte das Schlechte verbrannt werden muß; sie klagen auch, daß Brenner strenger sey als seine Vorgänger, weshalb wir aber auch seit mehrern Jahren eine vorzüglichere Rhabarber erhalten als vormals.

Die Merkmale, nach welchen die besten Rhabarberstücken gewissenhaft ausgesucht werden, sind folgende: die Wurzel muß nicht sehr porös, sondern compact seyn, sie übertrifft an Schwere alle andern Sorten unserer Rhabarberarten; der Geschmack ist die besondere bekannte widerliche Bitterkeit; ein vorzügliches Kennzeichen der guten und feinen Rhabarber aber besteht darinn, daß sie zwischen den Zähnen knirscht, wenn man sie kaut. Es wird auch einiger Unterschied in den Stücken, in Hinsicht der Farbe bemerkt; hierauf wird aber weniger gesehen, und es rührt dieser Unterschied wahrscheinlich von dem Alter der Wurzel, und von der Beschaffenheit ihres Erdbodens her; je älter die Wurzel war, ehe sie aus der Erde genommen wurde, um desto dunkler ist ihre Farbe.

Eigentlich sollten die Bucharen, nach ihrem mit der russischen Krone eingegangenen Bündnis, jährlich 1000 Pud liefern; allein sie bringen nicht alle

Jahre dieselbe Menge. Da dieser Handel ebenfalls ein Tauschhandel ist, und der Werth der Waaren in Kiachta von der Zahl der angekommenen Artikel von beiden Seiten bestimmt wird; die Krone aber nach ihrem Kontrakt für eine bestimmte Quantität Rhabarber immer eine bestimmte Anzahl Pelzwaaren geben muß: so fällt der Preis der Rhabarber nicht alle Jahr gleich aus. Als im Jahre 1772 der Kontrakt geschlossen wurde, kostete der Krone, da damals die Pelzwaaren im niedrigen Preise standen, 1 Pud Rhabarber 16 Rubel; seither ist er aber ungeheuer gestiegen, weil die Pelzwaaren seltner sind, und in Kiachta in einem viel höhern Preise stehen. Jetzt kostet manchmal der Krone ein Pud 40 — 60 ja wohl 80 Rubel.

Ehe die eingetauschte Rhabarber zum Verpacken nach Petersburg in Kisten gepackt wird, wird dieselbe in Kiachta noch einmal gereinigt, welche Reinigung darinn besteht, jedes kleine schlechte Stückchen, was davon noch übrig bleiben konnte, mit kleinen Hämmern abzuklopfen. Zu diesem Geschäfte werden einige Kosaken gehalten, welche dem die Aufsicht habenden Apotheker beigegeben werden. In dem langen hölzernen Magazin, wo diese Reinigung vorgenommen wird, ist die ganze Luft mit gelben Staub angefüllt.

Henry in Paris hat eine vergleichende Untersuchung der sowohl über Kiachta, als der zu Wasser nach Europa kommenden Rhabarber geliefert, erstere führt er in seiner Abhandlung unter dem Namen moskovitische und die zweite als chinesische Rhabarber auf. Auch stellte er Versuche mit der Wurzel eines Rheum an, das in Frankreich gebauet wird, und unter dem Namen französische Rhabarber bekannt ist. Aus der weitläufigen Untersuchung gehen etwa folgende Hauptresultate hervor.

Die chinesische Rhabarber besteht aus: 1) einem gelben Farbestoffe mit folgenden Eigenschaften: er ist im kalten Wasser unauflöslich, im heißen Wasser, Alkohol und Aether auflöslich. Er verflüchtigt sich zum Theil in der Hitze als ein gelber wohlriechender Rauch, und hat einen bittern herben Geschmack, welcher der in der Rhabarber vorherrschende ist; er giebt mit Kali und Am-

Ammoniak Auflösungen von rother Farbe, aus welchen ihn die Säuren mit seiner eigenthümlichen Farbe fällen.

Er bildet mit allen Säuren, die Elligsäure ausgenommen, einen gelben Niederschlag; er giebt mit den Auflösungen von Blei, Zinn, Quecksilber und Silber gelbe Niederschläge, mit dem schwefelsauren Eisen von mittlerer Oxydation einen schwärzlich grünen, mit dem thierischen Leim einen käfigen Niederschlag.

Er läßt sich schwer durch die Salpetersäure verändern, die ihn weder in Aepfelsäure noch in Sauerkleesäure verwandelt, und ihn bloß in gelben Bitterstoff umändert.

2) Die Wurzel enthält auch ein festes, mildes, durch Wärme ranzigt werdendes, in Aether und in Alkohol auflösliches Oel, das gelblich gefärbt ist.

3) Sie enthält sauren, äpfelsauren Kalk. 4) eine kleine Menge Gummi. 5) Eine stärkenartige Materie. 6) Sie enthält sauerkleesauren Kalk, der den dritten Theil ihres Gewichts ausmacht. 7) Eine kleine Menge eines Kalisalzes. 8) Eine kleine Menge schwefelsauren Kalk. 9) Eine sehr kleine Menge Eisenoxyd, vielleicht als unauflösliches Salz und holzichte Theile.

Die sogenannte moskovitische Rhabarber lieferte die nämlichen Resultate:

Die französische Rhabarber enthält weit mehr Gerbestoff, eine größere Menge stärkenartige Materie, und weit weniger sauerkleesauren Kalk.

Rhabarbersäure.

Herr Henderson glaubte in dem Saft der Stengel, der in unsern Gärten wachsenden Rhabarberart *Rheum rhaponticum* eine eigenthümliche Säure gefunden zu haben, die er Rhabarbersäure nannte; allein Donovan, der die Versuche wiederholte, fand in dem Saft der Stengel Aepfelsäure, Vogelbeersäure und Zitronensäure. Ich habe in den in hiesigen Gärten gebauten Rhapontikstengeln bloß Sauerkleesäure und Aepfelsäure angetroffen. Auf keinen Fall scheint wenigstens die sogenannte Rhabarbersäure eine neue eigenthümliche Pflanzensäure zu seyn.

Rhodium.

Zusatz zu Seite 325. III. Bd.

Neuerdings hat sich Vauquelin wieder mit der

terfuchung des Rhodium beschäftigt, und dasselbe auf folgende Art dargestellt.

Die Flüssigkeit, aus welcher das Palladium abgeschieden worden, und welche das salzsaure Rhodium enthielt, liefs er abrauchen, gofs dann die Mutterlauge von den entstandenen Kristallen klar ab, und liefs sie abtropfen, und wusch sie mehrmals mit Alkohol aus. Die Flüssigkeit löste den grünen Stoff auf, der sich unter den Kristallen befand, und die Kristalle zeigten nur eine lebhaft rubinrothe Farbe. Dieses Salz erforderte, um es wieder aufzulösen, viel mehr Wasser, als ehe es mit Alkohol war behandelt worden. Seine Auflösung kristallisirte nicht wie zuvor, weil der Alkohol ihm einen zu seiner Auflösung und Kristallisation günstigen Ueberschufs von Säure entzogen hatte.

Die von dem etwa noch vorhandenen Kupfer, Eisen und den Spuren von Palladium befreite Auflösung des salzsauren Rhodiums, bildete mit dem Ammoniak einen rothfahlgelben körnigten, wenig auflösliehen Niederschlag, der ein basisches salzsaures ammoniakalisches Rhodium war. Die Flüssigkeit, aus der dieses Salz abgeschieden worden, behielt eine dunkel rothfahle Farbe, ungeachtet des überschüssigen Ammoniaks; wenn es aber erhitzt wurde, lieferte es eine neue Menge eines flockigten Niederschlags, die heller gelb als die erste war. Endlich erhielt man, als die Flüssigkeit zur Trockne abgeraucht, und der Rückstand wieder mit Wasser behandelt wurde, noch eine Menge ähnlichen Stoff.

Alle diese salzartigen Niederschläge waren basisches salzsaures ammoniakalisches Rhodium.

Das salzsaure ammoniakalische Rhodium löst sich leicht im kalten Wasser auf (wenn es nicht basisch ist, oder einen Ueberschufs von Ammoniak hat), seine Auflösung hat beinahe eine so purpurrothe Farbe, wie die Kochemille, oder frischer Johannisbeerfaft. Diese Farbe aber wird durch die Hitze und mit der Zeit von selbst braun.

Dieses Salz ist körnig, kristallinisch glänzend, nicht sanft anzufühlen, wie das salzsaure ammoniakalische Palladium.

Zwei Grammen dieses Salzes in Wasser aufgelöst, versetzte Vanquelin mit einer Kalialuflösung, es entwik-

wickelte sich ein Ammoniakgeruch, und entstand ein rosenrother Niederschlag. Nach einiger Zeit bemerkte er, daß der Niederschlag an Menge abnahm, und die überstehende Flüssigkeit eine grünlich gelbe Farbe bekam. Durch Hülfe der Wärme wurde der angeführte Niederschlag rasch aufgelöst, die Flüssigkeit dunkler, und es entwickelte sich reichlich Ammoniak; es war ein Ueberschuß von Kali in der Flüssigkeit.

Die Auflösung des salzsauren Rhodium in dem Kali gab, als man sie einige Tage hatte stehen lassen, rothfahl gelbe Kristalle, wahrscheinlich war dieses ein Salz von salzsaurem Rhodium mit dem Minimum von Säure und salzsaurem Kali, durch einen Ueberschuß von Kali aufgelöst.

Die Rhodiumsalze lassen sich zwar im Feuer zersetzen und hinterlassen metallisches Rhodium, das sich aber nicht zusammenschmelzen läßt. Vauquelin konnte selbst vor dem Sauerstoffgebläse das Metall nicht im Fluß bringen; es ist demnach strengflüssiger als Palladium und Platin, und sehr spröde.

Nach Berzelius verbindet sich das Rhodium mit 3 verschiedenen Verhältnissen Sauerstoff, zu drei Oxyden.

Um das erste Rhodiumoxyd zu gewinnen, wird das gepülverte Metall in einem offenen Gefäße einer mäßigen Rothglühhitze ausgesetzt. Das Metall wird allmählig schwarz, und 100 Theile Metall nehmen 6,71 Sauerstoff auf; oder 100 Theile des ersten Rhodiumoxydes bestehen aus 93,712 Rhodium und 6,288 Sauerstoff. Es ist in den Säuren unauflöslich. Wird es mit Talg oder Zucker erhitzt, so wird es mit Detonation reduzirt; nimmt man es aber nicht bald vom Feuer, so oxydirt es sich aufs Neue.

Das zweite Oxyd wird gebildet, wenn man gepülvertes Rhodium mit kaustischem Kali und mit etwas Salpeter glühet. Das Kali wird durch Wasser hinweggenommen, und wenn noch etwas Metall zurückbleiben sollte, so trennt man es von dem Oxyd durch Schlemmen.

Das auf diesem Wege erhaltene Oxyd ist strohfarben, es ist leicht, und enthält zwischen 15 bis 16 Procent Kali.

Wendet man anstatt des ätzenden, basisches kohlen-

lenfaures Kali an, so verbindet sich das Oxyd mit einem Theile des Salzes, der sich durch Wasser nicht hinwegnehmen läßt.

Dieselbe Verbindung wird erhalten, wenn die aus Oxyd und ätzenden Kali bestehende Zusammensetzung noch feucht der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird.

Verdünnte Schwefelsäure und Salpetersäure vereinigen sich mit dem Kali, und lassen das Oxyd zurück, ohne eine Verbindung mit demselben einzugehen.

Bei der Behandlung dieser Verbindung mit der Salzsäure wird salzsaures Rhodium gebildet und Chlorine entwickelt.

Enthält das Kali, welches angewendet wird, Kalk, so verbindet sich das Oxyd mit dem Kalk; stellt man den Versuch in einem irdenen Gefäße an, so verbindet es sich auch mit Thonerde. Berzelius findet es wahrscheinlich, daß in diesem Oxyde das Metall mit doppelt so viel Sauerstoff verbunden sey, als im ersten Oxyde; demnach würden 100 Theile dieses Oxyds bestehen aus 88,168 Rhodium und 11,832 Sauerstoff.

Das dritte Oxyd des Rhodiums erhielt Berzelius auf folgende Art; er fällte das dreifache, aus Salzsäure, Rhodium und Natrum bestehende Salz durch ätzendes Kali. Es fiel ein röthlicher Niederschlag zu Boden, der ein Rhodiumhydrat war. Wurde derselbe erhitzt, so wurde er dunkler von Farbe, und ließ das Wasser fahren. Bei einer Temperatur noch unter dem Rothglühen entzündete er sich, und ging in den Zustand des ersten Oxyds über.

Fällte er das dreifache aus Natrum, Salzsäure und Rhodium bestehende Salz durch ein Uebermaafs von ätzenden Ammoniak, so erhielt der Niederschlag Ammoniak, explodirte jedoch nicht bei dem Erhitzen, und hinterließ metallisches Rhodium.

Die besondern Eigenschaften dieses Oxydes erregten bei Berzelius anfangs die Vermuthung, daß das metallische Rhodium, welches er von Wollaston erhalten hatte, nicht dieselbe Substanz sey, welche in dem salzsauren, natrumhaltigen Rhodiumsalze angetroffen wird; allein er überzeugte sich durch Reduktion eines Antheils Rhodium aus dem dreifachen Salze von der Identität beider Verbindungen.

Nimmt man an, daß in diesem Oxyde dreimal so viel

viel Sauerstoff mit dem Metalle verbunden sey, als in dem ersten, so würden die Bestandtheile seyn: 83,243 Rhodium und 16,757 Sauerstoff; oder 100 Rhodium und 20,13 Sauerstoff.

Vauquelin hat das Rhodium mit dem Schwefel auf folgende Art verbunden: er vermengte drei Grammen des dreifachen aus Salzsäure, Ammoniak und Rhodium bestehenden Salzes mit einem gleichen Gewichte Schwefel, und setzte das Gemenge wenig Minuten lang der Hitze eines Gebläses aus. Er erhielt ein wohlgefloßenes Korn von blaulich weißer Farbe, welches 1,4 Grammen wog. Das Rhodium hatte sich mit dem Schwefel verbunden, und enthielt davon 26 Procent.

Setzt man das Schwefelrhodium unter dem Zutritt der Luft einem heftigen Feuer aus, so entweicht schwefelichte Säure, und schwammiges, sprödes Metall bleibt zurück.

Das metallische Rhodium wird nach Vauquelin fast von keiner Säure angegriffen, und selbst Salpetersalzsäure im concentrirten Zustande äußerte nur eine unmerkliche Wirkung auf dieses Metall.

Will man Rhodium Salze bereiten, so muß man Rhodiumoxyde mit den Säuren in Berührung bringen.

Das salzsaure Rhodium wird erhalten, wenn man das zweite Oxyd dieses Metalles mit Salzsäure behandelt. Es erscheint in Gestalt eines bernsteingelben Pulvers. Im Wasser ist dasselbe unauflöslich; concentrirte Salzsäure nimmt einen Theil davon in sich, und wird röthlich gefärbt. Die Alkalien fällen einen Niederschlag aus dieser Auflösung, welcher anfangs grau ist, nachher aber bräunlich wird, so wie der Niederschlag selbst dichter wird. Keine Säure, selbst die salpetrichen Salzsäure zerlegt dieses Salz.

Berzelius behandelte es mit einer Mischung von Salpeter- und Salzsäure welche Kochsalz aufgelöst enthielt, um es in das dreifache aus Natrum, Rhodium und Salzsäure bestehende Salz, so wie solches bei der Scheidung des Rhodium aus dem rohen Platin gewonnen wird, zu verwandeln, allein es fand keine Veränderung statt.

Durch Digestion mit eine Lauge aus Aetzkali wurde es ebenfalls nicht zerlegt. Man kann es auch, ohne daß es zerlegt wird einer Rothglühitze aufsetzen, und
nur

nur dadurch, daß man es einen sehr heftigen Feuergrad lange genug aussetzt, kann es endlich in metallisches Rhodium verwandelt werden. Sollte es vielleicht ein Chlorine Rhodium seyn? Nach Berzelius besteht es aus 17,5544 Salzsäure und 82,4456 Rhodiumoxyd.

Das salzsaure höchst oxydirte Rhodium läßt sich ungleich schwieriger zersetzen, als das salzsaure höchst oxydirte Platin, denn es bleibt nach Berzelius in einer Temperatur in welcher das Platinsalz zersetzt wird, unzersetzt. Wird aber die Temperatur noch mehr erhöht, so entweicht Salzsäure und Sauerstoff, und es bleibt salzsaures weniger oxydirtes Rhodium zurück.

Berzelius mischte die Auflösung des salzsauren höchst oxydirten Rhodium mit der Auflösung von Kochsalz, allein es gelang ihm nicht das rothe dreifache Rhodiumsalz zu erhalten, das Wollaston zuerst beschrieben hat. Die Flüssigkeit behielt ihre gelbe Farbe, und wurde selbst nach dem Austrocknen nicht roth, ja es schien das Kochsalz zu krystallisiren, ohne in Verbindung mit dem höchst oxydirten salzsauren Rhodium zu treten.

Wurde das zur Trockne verdunstete Salz bis zum Rothglühen erhitzt, so wurde es zersetzt; Wasser löste das Kochsalz auf, und es blieb salzsaures Rhodium zurück.

Wurde hingegen das dreifache rothe Salz eine Viertelstunde lang einer heftigen Hitze ausgesetzt; so schmolz dasselbe ohne zersetzt zu werden. Seine Oberfläche wurde mit einem Häutchen von Silberglanz bedeckt; im Innern aber war es unverändert, und löste sich mit einer schönen rothen Farbe auf, ohne etwas anders als ein metallisches Häutchen zurück zu lassen.

Diese Erscheinungen gaben zu erkennen, sagt Berzelius, daß zur Bildung dieses dreifachen rothen Salzes noch etwas anders erfordert werde, als die Vermischung des höchst oxydirten salzsauren Rhodium mit Kochsalz.

Es verdienet dieser Gegenstand noch weiter erforscht zu werden. Schwefelsaures höchstoxydirtes Rhodium läßt sich darstellen, wenn man eine Auflösung von dem dreifachen aus Natrum, Salzsäure

Säure und Rhodium bestehenden Salze durch hydrothion-Schwefelammoniak zersetzt, den Niederschlag auswäscht, trocknet und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. Es löset sich ein Theil in der Säure auf, und scheidet sich ein schwarzes Pulver aus; wenn alle Säure verdunstet ist, bleibt als Rückstand schwefelsaures höchstoxydirtes Rhodium zurück. Es zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird roth.

Das schwefelsaure Rhodium wird erhalten, wenn man das höchstoxydirte schwefelsaure Rhodium bis zum kirschrothen Glühen erhitzt.

Der hohe Preis des Rhodiums wird wohl noch lange die Chemiker abhalten dieses merkwürdige Metall nach allen chemischen Beziehungen zu untersuchen.

Rizinus, Wunderbaum.

Zusatz zu Seite 331. III. Bd.

Die vorzüglichste Ursache, warum das Rizinusöl bald mehr, bald weniger scharf ist, scheint außer den fremden Beimischungen theils im Alter desselben, theils in dem Verfahren bei seiner Bereitung, theils auch darinne zu liegen, daß schon verdorbene Saamen ausgepresst werden; denn sobald die Saamen ihrer Lebenskraft beraubt sind, bekommen sie einen höchst übeln Geschmack.

Rosenfarbene Säure oder rosigte Säure.

Es ist noch nicht ausgemacht, ob sie eine eigenthümliche Säure, oder blos eine Modifikation der Harnsäure ist. Proust stellte sie zuerst auf, und späterhin beschäftigte sich Vogel damit.

Die rosenfarbene Säure macht einen Bestandtheil gewisser Harnarten aus. Sie ist es, nach Proust, die in Verbindung mit der Harn- oder Blasensteinsäure sich öfters als ein rosenfarbener Bodensatz, auch zuweilen in Gestalt röthlicher Kryalle aus dem Harn, der im Laufe der Wechselfieber ausgeleert wird, ausscheidet.

Um diese Säure zu gewinnen, sammelt man sich eine gewisse Menge des erwähnten farbigen Niederschlags, wäscht ihn mit Wasser ab, um den anhängenden Harn abzuspuhlen, behandelt hierauf den Rückstand mit kochenden Alkohol, und verdunstet die Auflösung, worauf die rosenfarbene Säure im Zustande einer

eines festen Körpers, von sehr lebhafter Zinnoberfarbe zurück bleibt.

Sie ist geruchlos, fast ohne Geschmack, röthet aber sehr merklich die Lackmustinktur. Auf glühende Kohlen gestreuet, wird sie zersetzt; es verbreitet sich dabei ein sehr stechender Dampf, der nichts mit den einer animalischen Substanz gemein hat. Wahrscheinlich enthält die Säure keinen Stickstoff; wogegen aber andere Erfahrungen sprechen.

In Wasser und Alkohol löst sich die rosenfarbene Säure leicht auf. Mit den Basen giebt sie auflösliche Salze, selbst mit dem Baryt, Strontian und Kalk. In essigsauren Blei bringt sie einen blais rosenroth gefärbten Niederschlag hervor. Endlich verbindet sie sich mit der Blasensteinsäure, und schlägt sich mit derselben aus dem Harn nieder.

Vogel bemerkte noch folgende Eigenschaften: die concentrirte Schwefelsäure verwandelt die rosenfarbene Säure in ein Pulver von dunkelrother Farbe, löst sie auf, und bildet zuletzt ein weißes, in Wasser unauflösliches Pulver, welches sich wie Blasensteinsäure verhält. Die schwefelichte Säure ertheilt ihm ebenfalls diese schöne Färbung, und diese bleibt beständig und unveränderlich. Salpetersäure verwandelt sie ebenfalls in Blasensteinsäure. Salzsäure aber scheint keine merkliche Wirkung darauf zu äußern.

In der Chlorine nimmt diese Säure sogleich eine gelbe Farbe an. Das hydrothionsaure Gas wirkt nicht darauf. Nach Verlauf von mehreren Monaten indessen verschwindet doch das rothe Pulver, und die Flüssigkeit nimmt einen fauligen ammoniakalischen Geruch an. In concentrirter Kalilauge wird sie gelb, und es entbindet sich viel Ammoniak. Die Verbindung dieser Säure mit Kali ist sehr auflöslich. Säuren schlagen aus dieser Auflösung ein gelbliches Pulver nieder, und die Säure scheint durch ihre Verbindung mit Kali schon gewissermaßen eine Zersetzung erlitten zu haben.

Die Auflösung des salpetersauren Silbers, in welcher rosenfarbene Säure gebracht worden, ertheilt ihm nach einigen Stunden eine braungelbe Farbe; nach Verlauf von 24 Stunden bleibt ein Pulver von bouteillengrüner Farbe zurück.)

Die

Die Blasensteinsäure besitzt diese Eigenschaft bis zu einem gewissen Grade ebenfalls.

Rukuorlean.

Zusatz zu Seite 345. III. Bd.

Nach John sind die Bestandtheile des Orleans: Aroma, eine Säure, färbendes Harz in Verbindung mit färbenden Princip 28,00; Pflanzenschleim 26,50; Faser 20,00; gefärbter Extraktivstoff 20,00; eigenthümliche Substanz welche weder Schleim noch Extraktivstoff ist 4,00; Kalisalz, schwefelsaures Kali, schwefelsaurer und phosphorsaurer Kalk, Eisenoxyd.

Rufs.

Zusatz zu Seite 439. III. Bd.

Man kann sich des ausgeglüheten Kienrusses als eines ziemlich reinen Kohlenstoffs zu genauen Reduktionsversuchen bedienen, und überhaupt da gebrauchen, wo eine zartgepulverte Kohle erforderlich ist.

S.

Sabadillniefswurzel.

Zusatz zu Seite 351. III. Bd.

Der Sabadillamen ist neuerdings von Meissner in Halle, und dann von Pelletier und Caventou in Paris untersucht worden, und in der Hauptsache stimmen die Untersuchungen gut zusammen: dieser Saamen enthält nämlich einen eigenthümlichen Pflanzenstoff, der sich den in neuern Zeiten gefundenen Pflanzenalkaloiden anreicht, und von dem die drastischen Wirkungen dieses Saamens hauptsächlich abhängen. Man hat diesen Stoff Sabadillin oder auch Veratrin genannt. Dieser Stoff ist im Sabadillamen in Verbindung einer Pflanzen Säure erhalten, deren Natur noch nicht genau ausgemittelt ist. In 500 Theilen Sabadillamen überhaupt fand Meissner: 121,0000 fettes Oel; 2,1250 talgartiges fettes Oel; 2,8801 Sabadillin; 0,500 Wachs; 42,1250 Hartharz; 7,2768 scharfes Harz; 29,8431 Extraktivstoff mit Pflanzensäuren verbunden; 3,2500 süßem Extraktivstoff; 120,6900 Extraktivstoff mit Aetzkalilauge ausgezogen; 5,5625 Phytumacolla, mit saurem pflanzensauren und hydrothionsauren Kali; 5,3125 sauerkleesäure Talkerde mit Traganthstoff; 102,8100 Pflanzenfaser; 30,0000 Feuchtigkeit.

Nach Pelletier und Caventou enthält der Sabadillfamen: 1) eine dicke fettige Materie, die aus Elaine, Stearine und einer eigenthümlichen Säure, welche sie Sabadillsäure (Acide cebadique) zusammengesetzt ist; 2) aus Wachs; 3) galläpfelsaurer Sabadillin; 4) einer gelben färbenden Materie; 5) Gummi; 6) und holzichten Theilen.

Das Sabadillin kommt nach diesen Chemikern auch in der weissen Nieswurzel vor, und in der Wurzel der Zeitlose, deshalb ziehen sie vor es Veratrin zu nennen. Dieser Stoff ist weiß, und pulverig, ohne Geruch, aber in die Nase gebracht, erregt er ein heftiges Niesen, welches sehr gefährlich werden kann; schon eine sehr kleine Quantität desselben bringt diese Wirkung hervor. Der Geschmack ist außerordentlich scharf, aber nicht bitter. Die kleinsten Gaben bringen das heftigste Erbrechen hervor, und greifen die Schleimhäute an, und stärkere Gaben tödteten Thiere. Das Sabadillin ist äußerst schwer auflöslich im kalten Wasser, und in dieser Hinsicht dem Strychnin und Morphinum ähnlich. Das siedende Wasser löset davon $\frac{1}{1000}$ seines Gewichts auf, und nimmt eine merkliche Bitterkeit an.

Im Alkohol löset sich das Sabadillin sehr leicht auf, auch löset der Aether es auf, aber weniger reichlich.

Setzt man es der Wärme aus, so schmilzt es sehr leicht, bei einer Temperatur von 50°; im geschmolzenen Zustande ähnelt es dem Wachs; während dem Erkalten wird es gelb, und halbdurchsichtig. Während der trocknen Destillation blähet es sich auf, zersetzt sich, giebt Wasser und viel Oel, und hinterläßt eine sehr voluminöse Kohle, welche eingäschert einen höchst geringen Rückstand läßt, der ein wenig alkalisch reagirt.

Das Sabadillin macht das durch Säuren geröthete Lakmuspapier wieder blau, neutralisirt die Säuren, und bildet mit denselben unkrySTALLISIRBARE Salze. Durch Abrauchen nehmen sie die Gestalt eines Gummi an, oder des äpfelsauren Kalks. Bloss das Schwefelsäure Sabadillin krySTALLISIRT als saures Salz. Nach Pelletier und Caventou besteht das Schwefelsäure Sabadillin mit Säureüberschuß aus 93,723 Sabadillin und

6,227 Schwefelsäure, und das neutrale schwefelsaure Sabadillin aus: 100 Sabadillin und 3,3220 Schwefelsäure.

Das salzsaure Sabadillin scheint, noch weniger geneigt zu seyn zu krySTALLISIREN als das schwefelsaure; es erscheint in Gestalt einer durchscheinenden gummiähnlicher Masse. Wird dieses Salz im Sandbade zur Trockne abgeraucht, so besteht es aus: 95,8606 Sabadillin und 4,1394 Salzsäure.

Die Salpetersäure verbindet sich auch mit dem Sabadillin, zersetzt es sehr leicht und verwandelt es in eine bittere Substanz.

Mit den Alkalien verbindet sich das Sabadillin nicht, löset sich aber in den Pflanzen Säuren auf.

Uebrigens verdienet diese Substanz noch eine genauere Untersuchung.

Sabadillin f. den obigen Zusatz zu Sabadillniefswurz.

Sabadillsäure, f. desgleichen, Säuren.

Zusatz zu Seite 352. III. Bd.

Nach Gay - Lussac muß ein jeder Körper der die alkalischen Eigenschaften sättiget, d. h. aufhebt, als Säure betrachtet werden, gleichviel ob er Sauerstoff enthalte oder nicht. Die eigne Geschmacksempfindung, die wir sauer nennen, treffen wir bei vielen Substanzen nicht an, die wir doch längst schon den Säuren beigezählt haben; so schmeckt z. B. die Benzoessäure süß, die Blausäure stechend u. s. w.

Gay - Lussac giebt folgende Klassifikation von Säuren:

Die erste Gattung enthält diejenigen welche man als eigentliche Säuren anerkennt, in welchen der Sauerstoff das sauermachende Prinzip anerkannt ist, betrachten kann, und welche nur aus zwei Bestandtheilen bestehen. Als: Schwefelsäure, schwefelichte Säure, Phosphorsäure, phosphorichte Säure, Salpetersäure, salpeterichte Säure, Arseniksäure, arsenichte Säure, Boraxsäure, u. s. w. Wahrscheinlich gehören auch hierher eine Menge von Metalloxyden, die wirklich saure Eigenschaften besitzen.

Die zweite Gattung würde die durch Wasserstoff und einen zweiten Körper gebildeten Säuren ent-

enthalten: als die Schwefelwasserstoffsäure (Hydrothionsäure), Chlorinwasserstoffsäure (Salzsäure) und die Jodinewasserstoffsäure. Diese nennt Gay Lussac Wasserstoffsäuren.

An diese Säuren würden sich unmittelbar diejenigen anschließen in welchen der Wasserstoff mit einem aus zwei Elementen bestehenden Radikal verbunden ist, z. B. die Blausäure und die Blasensteinsäure. Auch würden zu dieser Gattung die zahlreichen aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehenden Verbindungen gehören, welche saure Eigenschaften besitzen.

Unter den Pflanzenkörpern giebt es viele die ihren Charakter vom Sauerstoffe haben, weil dieser in ihnen vorherrscht, z. B. die Sauerkleesäure.

Bei andern Pflanzensäuren die viel Kohlenstoff enthalten, z. B. die Zitronensäure, Schleimsäure und Essigsäure leidet Gay - Lussac die aciden Eigenschaften von dem Kohlenstoffe ab.

Auch die Jodine und mehrere andere Körper welche die Eigenschaften besitzen sich mit den Alkalien zu verbinden, meint Gay - Lussac könne man als Säuren betrachten, doch sey es wohl gerathener, sie auch ferner mit andern einfachen Körpern in eine Klasse zu bringen, und bei den Namen Säure auf die zusammengesetzten aciden Körper Rücksicht zu nehmen.

Murrey schlägt vor, bei der Theorie der Acidität auf die Grundlagen vorzüglich Rücksicht zu nehmen. Dadurch meint er würde man manchen Irrthume ausweichen, wenn man nicht die Säureeigenschaft vom Sauerstoffe ableitete, sondern vielmehr von den Grundlagen, welche Säuren bilden, deren Säureeigenschaft nur durch Verbindung mit Stoffen, welche ihnen Auflöslichkeit, und eine größere chemische Wirkung ertheilen, entwickelt wird. Es versteht sich von selbst, daß das Resultat der Verbindung nur dann die Eigenschaften einer Säure zeigen wird, wenn die Substanzen, welche diese Wirkung hervorbrachten, nicht von der Art sind, daß durch sie die Acidität neutralisirt wird.

Mit dieser Ansicht stimmt auch Döbereiner ziemlich zusammen.

Hum -

Humphry Davy erklärt sich aber gegen den von Gay-Lussac angestellten Begriff von Alkalität und Acidität mit vielen scharfsinnigen Gründen. Er behauptet, es sey unmöglich aus den Eigenschaften der Bestandtheile einen Schluss auf die Eigenschaften des aus ihrer Verbindung entspringenden zusammengesetzten Körpers zu machen, und wir wären keinesweges berechtigt, wenn gewisse Eigenschaften einer Zusammenfassung angehören, dieselbe einem der Elemente derselben, mit Ausschluss der übrigen beizulegen, sondern wir müßten sie als das Resultat der Vereinigung betrachten. Diese Ansicht theilen wohl die meisten Chemiker mit Davy.

Berzelius machte auf die Verschiedenheit des Karakters der Säuren aufmerksam, je nachdem sie sich in wasserfreien Zustande oder mit Wasser verbunden befinden.

Viele von den stärkern Säuren, welche die ältern Chemiker für eine unverbundene Säure hielten, sind mit Wasser verbunden, welches ihnen gleichsam zur Basis dient, ohne jedoch ihre saure Eigenschaft abzustumpfen. Von diesen Säuren giebt es mehrere welche bis jetzt die Kunst noch nicht im unverbundenen und zugleich wasserfreien Zustande hat darstellen können.

Andere können hingegen in einen wasserfreien Zustand versetzt werden, und zeigen dabei sehr auffallende Eigenschaften, welche mehr beachtet zu werden verdienen, als bis jetzt geschehen ist.

Die liquide Schwefelsäure und Salpetersäure enthalten in ihrem konzentriertesten Zustande worinne man sie bis jetzt dargestellt hat, einen Antheil Wasser: denn wenn man sie mit Grundlagen verbindet, so wird ein Theil Wasser abgeschieden, den man sonst durch kein anderes Verfahren absondern kann.

Dieser Antheil ist ganz unabhängig von dem, welcher mit der Säure, in der Regel in die neue Zusammenfassung eingeht.

Selbst die Bildung der Säuren scheint ohne Mitwirkung von Wasser nicht stattfinden zu können. So kann man trocknes Schwefelichtsaures Gas mit trockenen Sauerstoffgas über Queck Silber zusammen bringen, ohne daß eine Veränderung entsteht, läßt man
aber

aber ein wenig Wasser hinzutreten, so bildet sich allmählig Schwefelsäure. Mehrere Beispiele der Art hat Berzelius aufgestellt.

Ferner macht dieser Chemiker noch auf eine eigne Art der Verbindung aufmerksam, die zwischen zwei Säuren statt findet, woraus die Doppelsäuren entstehen z. B. die Flus-Boraxsäure u. a. m.

Zusatz zu Seite 355.

Um das Heer der Säuren welche der Fleiss der Chemiker entdeckt hat einigermaßen zu übersehen, wollen wir sie nach folgender Anordnung aufstellen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass ein grosser Theil derselben bei näherer Prüfung wieder als identisch mit andern zusammenfallen werden, obgleich anderseits wohl wieder eine Menge neue aufgestellt werden dürften, während diese Tafel abgedruckt wird. Die noch sehr problematischen haben wir mit * bezeichnet.

A. Sauerstoffsäuren,

a) einfach.

1 Gattung.

Der Sauerstoff ist verbunden mit einer einfachen metallischen Base,

Arseniksäure.

Arsenichte Säure.

Chromiumsäure.

Tantal- oder Columbiumsäure,

Molybdänsäure,

Molybdänichte Säure.

Wolframsäure.

Tellursäure. (Berzelius)

Zinnsäure. (Berzelius)

Antimonensäure oder Spiesglangssäure, (Berzelius)

Antimonichte Säure (Berzelius)

* Manganensäure,

2 Gattung.

Der Sauerstoff ist verbunden mit einer einfachen nicht metallischen Base

Schwefelsäure,

Hyposchwefelsäure,

Hyposchwefelichte Säure.

Schwefelichte Säure.

phos-

Phosphorsäure.
 Phosphatische Säure.
 Phosphorichte Säure.
 Hypophosphorichte Säure.
 Salpetersäure.
 Salpetrichte Säure-
 Jodine Säure.
 Selen Säure.
 Kohlen Säure.
 Boran Säure (Borax Säure).
 Chlorin Säure.
 Oxychlorin Säure.

b) zusammengesetzte.

3 Gattung.

Der Sauerstoff ist verbunden mit zwei einfachen nicht metallischen Basen. (Kohlenstoff und Wasserstoff).

Essig Säure.
 Aepfel Säure.
 Sauerkleef Säure.
 Bernstein Säure.
 Kork Säure.
 Milch Säure.
 Schleim Säure (Milchzucker Säure)
 Lampen Säure.
 Kampfer Säure.
 Ameisen Säure.
 Wein Stein Säure.
 Pyrowein Stein Säure.
 Fett Säure.
 Honig Stein Säure.
 Maulbeerholz Säure.
 Gallus Säure.
 * Sullag Säure.
 * Fungin Säure.
 * Hafer Säure.
 * Mekon Säure (Opium Säure).
 * Ingwer Säure.
 * Lak Säure.
 * Zitronen Säure.
 * Kokel Säure.
 * Delphinin Säure.

Supplement - Band.

H

* Aco

* Aconitssäure.
 Atropinsäure.
 Chinsäure.
 * Kaffeensäure.
 Amnische Säure.
 * Oelsäure.
 * Butterssäure.
 * Margarinsäure.
 * Kramerische Säure.
 Cholestrinsäure.
 Alkoholweinsteinsäure.

4 Gattung.

Der Sauerstoff ist verbunden mit drei einfachen nicht metallischen Basen (Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff).

Blasensteinsäure.
 Purpurfarbene Säure.
 Rosenfarbene Säure.
 * Raupensäure.
 * Insektensäure.

B. Wasserstoffssäuren.

5 Gattung.

Der Wasserstoff ist verbunden mit einer einfachen metallischen Base.

Tellurwasserstoffsäure.

6 Gattung.

Der Wasserstoff ist verbunden mit einer einfachen nicht metallischen Base.

Iodinewasserstoffsäure. (Hydrotjodinsäure).
 Selenwasserstoffsäure. (Hydroselensäure).
 Schwefelwasserstoffsäure. (Hydrothionsäure).
 Phosphorinwasserstoffsäure. (Hydrophosphorsäure, Flussspathsäure).
 Blausäure (Hydrocyanogensäure).
 Chlorinewasserstoffsäure (Hydrochlorinsäure, Salzsäure).

7 Gattung.

Der Wasserstoff ist mit zwei zusammengefügten Basen verbunden; oder Verbindungen aus zwei Wasserstoffssäuren.

Eisenblausäure (Eisenhaltige Hydrocyanogensäure).
 Schwefelwasserstoffblausäure. (Anthrazothionsäure).
 Chlorineblausäure.

The-

Thenard glaubte vor einiger Zeit, daß es ihm gelungen sey mehrere Säuren in einem überoxydirten Zustand, oder mit einer sehr großen Menge Sauerstoff verbunden, darzustellen: durch fortgesetzte Versuche aber fand er, daß es das mit den Säuren verbundene Wasser war, welches die große Menge des Sauerstoffs noch gebunden hatte. Man sehe die weitere Anzeige dieser höchst wichtigen Entdeckungen in den Zusatz z. Artikel Wasser.

Salap.

Zusatz zu Seite 363. III. Bd.

In der Asche der Salapwurzeln fand neuerdings der Dr. Meissner in Halle Spuren von Kupfer.

Sallatlattig.

Zusatz zu Seite 365. III. Bd.

Neuerdings ist der Milchsaft der *Lactuca sativa* L. unter dem Namen *Lactucarium* in den Arzneischatz aufgenommen worden. Die Vorschrift welche John Young zur Bereitung dieses Mittels gegeben hat, ist folgende:

Wenn die Sallatpflanze in der Blüthe steht, schneidet man die Spitze des Stammes etwa einen Fuß hoch über der Erde ab, und fängt den austretenden milchichten Saft vermittelst eines feuchten Schwammes auf, aus welchen man ihn in ein Gefäß ausdrücken kann. Man schneidet dann wieder eine Scheibe des Stengels ab, worauf neuer Milchsaft ausquillt, und dieses so lange fort, als noch Milchsaft zu erhalten ist, und trocknet dann diesen Saft gelinde aus, worauf man das Laktukarium erhält.

Schrader fand, daß ein feuchter Schwamm zu dieser Arbeit nicht geschickt war. Der Schwamm gab nämlich bei den Ausdrücken nicht allein wenig von dem Saft zurück, und behielt einen harzigen Bestandtheil, welcher schon durch das Wasser des Schwammes geschieden, und demselben mit getheilt wurde, so daß man nach langen Gebrauche des Schwammes denselben mit Aether oder absoluten Alkohol behandeln mußte, um das darinne sitzende Harz auszuziehen, sondern er nahm beim Berühren der abgeschnittenen Stengelfläche auch noch etwas von dem andern Säften der Pflanzen auf. Deshalb änderte er die Art des Abnehmens so ab, daß er den ausgetretenen Saft mit

einen kleinen silbernen Spatel abnahm, wodurch er zwar keine größere Ausbeute, aber ein reineres Lactukarium erhielt, welches nicht, wie jenes, an der Luft Feuchtigkeit anzog, sondern trocken blieb. Dieses eingetrocknete Lactukarium hatte eine braune Farbe angenommen, wie Opium. Besonders hatte der Milchsaft im frischen Zustande ganz den Geruch des *Papaver somniferum*.

Das Lactukarium ist übrigens ein sehr kostspieliges Arzneimittel, ein Loth desselben kam Herrn Schrader auf 14 Thaler pr. Cour. zu stehen. Die Sallatpflanzen sind zwar wohlfeil genug, allein die Ausbeute ist sehr gering, und das Arbeitslohn theuer.

Bei der Untersuchung fand Schrader in dem ausgetrockneten Lactucarium folgende Bestandtheile: 1) zwei verschiedene Harze; 2) eine Substanz die sich im Alkohol, in rektifizirten Weingeist und auch im Wasser auflöste, und das salzsaure Eisen grün färbte. 3) Aus einer Substanz, welche sich nur im Wasser auflöste und mit Silber wahrscheinlich die rothwerdende Fällung gab; 4) aus etwas beim Auflösen rückständig bleibendem, zum Theil Faserstoffähnlichen, und zwar in folgenden Verhältnissen 1, = 0,342; 2, = 0,364; 3, = 0,036; 4, = 0,260.

Salmiak.

Zusatz zu Seite 365. III. Bd.

Gay-Lussac und Thenard fanden, daß gleiche Theile Ammoniakgas und salzsaures Gas sich verbanden, und den Salmiak darstellten. Aus dem specifischen Gewichte der Gasarten berechneten sie das Verhältniß der Bestandtheile dieses Salzes dem Gewichte nach, und fanden in 100 Theilen: 38,35 Ammoniak und 61,65 Salzsaure. Von der Salzsaure müssen jedoch 25 Procent als Wasser angenommen werden. Nach Berzelius besteht der Salmiak aus 50,86 Salzsaure, 31,95 Ammoniak und 17,19 Wasser.

Salpeter.

Zusatz zu Seite 369. III. Bd.

Die Verhältnisse der Bestandtheile des Salpeters geben die verschiedenen Chemiker sehr verschieden an. Hundert Theile enthalten nämlich nach:

Säure

	Säure.	Kali.
Richter	46,70	53,30
Wenzel	52,00	48,00
Berthollet	41,29	58,71
Thenard	40,50	59,50
Laugier	38,00	62,00
Curadeau	50,24	49,76
Bérard	51,36	48,64
Berzelius	53,45	46,55

Ueber die Bereitung des Salpeters im Großen geben folgende neuere Schriften vortreffliche Anleitungen: *Traité de l'art fabriquer la poudre à canon etc.* par Botteé et Riffault. Paris 1811. Oder übersetzt von Fried. Wolf. Berlin 1816. Theoretisch-praktische Anleitung zur künstlichen Erzeugung und Gewinnung des Salpeters, nach eignen und den in Frankreich gemachten Erfahrungen etc. Von D. C. I. Becker. Mit einer Vorrede von Joh. Fr. Ludw. Hausman. Braunschweig 1814.

Salpeteräther.

Zusatz zu Seite 380. III. Bd.

Nach Buchholz Versuchen ist der Salpeteräther nichts anders als eine Verbindung der salpetrichen Säure mit Alkohol.

Salpetergas.

Zusatz zu Seite 385. III. Bd.

Das Salpetergas muß über kochendem Wasser aufgefangen werden, damit es nicht theils zersetzt werde, durch den Sauerstoff des atmosphärischen Gases, welches im Wasser befindlich ist, noch mit dem Stickstoffgas desselben sich verunreinige.

Das specif. Gewicht des Salpetergases verhält sich nach Davy wie 1,102, das der atmosphärischen Luft = 1,000 gesetzt.

Wird das Salpetergas zu salpetricher Säure verdichtet, so condensirt es nach Gay-Lussac $\frac{1}{3}$ seines Volums Sauerstoffgas; wird es in Salpetersäure verwandelt, so condensirt es sein halbes Volumen.

Wasser, dem durch Kochen alle Luft entzogen worden ist, absorbirt nach Dalton $\frac{1}{45}$ seines Volumens Salpetergas, allein es läßt sich nochmals durch andere Gasarten nur $\frac{1}{27}$ von dem Volum des Wassers Salpetergases wieder ausscheiden.

Davy

Davy glaubt gefunden zu haben, daß die Säure welche durch Verdichtung des Salpetergases und Sauerstoffgases über Wasser erhalten wird, niemals völlig mit Sauerstoff gesättigt sey, und daß die weiße Flüssigkeit welche Salpetersäure genannt wird, aus Wasser bestehe, das mit 2 Theilen Salpetergas und $1\frac{1}{2}$ Theilen Sauerstoffgas dem Volumen nach verbunden sey.

Diese Säure kann nach Davy, den verschiedenen Graden der Verdünnung nach verschiedene Mengen Salpetergas absorbiren, wodurch ihre Farbe hellgelb, orangengelb, bläulichgrün oder grasgrün wird.

Die Bestandtheile des Salpetergases sind nach Davy 26 Stickstoff, und 30 Sauerstoff, oder gleiche Theile von beiden Bestandtheilen dem Volumen nach; womit auch Gay-Lussac's und Berzelius Angaben übereinstimmen. Es enthalten demnach 100 Theile Salpetergas dem Gewichte nach 46,43 Stickstoff und 53,57 Sauerstoff, oder es verbinden sich 100 Theile Stickstoff dem Gewichte nach mit 113,870 Sauerstoff.

Salpetersäure.

Zusatz zu Seite 389. III. Bd.

Auch die konzentrierteste Salpetersäure enthält noch Wasser, und es scheint dasselbe ein nothwendiger Bestandtheil derselben zu seyn. Die Bestandtheile der reinen Salpetersäure sind nach Berzelius 26,00 Stickstoff und 74,00 Sauerstoff, oder 100 Theile Stickstoff nehmen 284,675 Sauerstoff auf um zur Salpetersäure zu werden.

Dalton giebt das Verhältniß folgendermaßen an: 26 7 Stickstoff, 73 3 Sauerstoff dem Gewichte nach; oder 30 Th. Stickstoff und 70 Th. Sauerstoff dem Volumen nach. Davy giebt neuerdings an 26 Stickstoff und 75 Sauerstoff dem Gewichte nach, oder 100 Th. Stickstoff und 250 Th. Sauerstoff dem Volumen nach.

Nach Davy enthält die stärkste Salpetersäure 17 Wasser und 101 Säure, und eine Säure von 1,42 specif. Gewicht 34 Wasser und 101 Säure. Damit stimmt auch Gay Lussac überein.

Die oxydirte Salpetersäure welche Dalton entdeckt haben wollte, hat sich nicht bestätigt, und Thénards oxydirte Salpetersäure ist nichts anders als Salpetersäure mit oxydirten Wasser verbunden.

Sal.

Salpeterfaure Salze.

Zusatz zu Seite 398. III. Bd.

In allen neutralen salpeterfauren Salzen, verhält sich nach Berzelius die Menge des Sauerstoffs im Oxyd, zur Menge des Sauerstoffs in der Säure wie 1 zu 6,82.

Salpeterfaurer Baryt.

Zusatz zu Seite 400. III. Bd.

Nach Thomson enthalten 100 Theile salpeterfaurer Baryt 59,3 Baryt und 40,7 Wasser und Säure. Hiermit stimmen auch die von Clement und Deformes erhaltene Resultate gut zusammen.

Durch Rechnung findet man, dass sich 100 Theile Säure mit 139 64 Baryt verbinden.

Salpeterfaurer Kalk.

Zusatz zu Seite 400. III. Bd.

Nach Wenzel enthalten 100 Theile salpeterfaurer Kalk: 66,2 Säure; 33,8 Kalk; nach Richter 63,9 Säure und 36,1 Kalk; nach Berzelius 65,54 Säure, und 34,46 Kalk.

Der Rechnung zufolge würden sich 100 Theile Säure mit 51,45 Kalk verbinden.

Salpeterfaures Natrum.

Zusatz zu Seite 401. III. Bd.

Nach Berzelius besteht dieses Salz aus 63,40 Säure und 36,60 Natrum. Dieses stimmt ziemlich mit Richters Angaben, der 62,1 Säure, und 37,9 Natrum fand. Wenzel giebt an 62,5 Säure und 37,5 Natrum.

Salpeterfaurer Strontian.

Zusatz zu Seite 402. III. Bd.

Nach Strohmeyer sind in 100 Th. salpeterfauren Strontian enthalten: 49,38 Strontian und 50,62 Salpetersäure. Oder 100 Th. Strontian nehmen auf 102,511 Salpetersäure.

Der salpeterfaure Strontian ist in vollkommen wasserfreien Alkohol unauflöslich.

Salpeterfaure Talkerde.

Zusatz zu Seite 404. III. Bd.

Der Rechnung zufolge verbinden sich 100 Theile Salpetersäure mit 38,09 Talkerde. Nach Bucholz Versuchen sind die Bestandtheile von 100 Th. salpeterfaurer Talkerde die höchst ausgetrocknet worden: 30

Talk-

Talkerde, und 70 Säure. Richter giebt 30,4 Talkerde und 69,6 Säure an.

Salpetersaure Thonerde.

Zusatz zu Seite 404. III. Bd.

Nach Dalton sind die Bestandtheile der salpetersauren Thonerde mit Ausschluss von Wasser 28,3 Thonerde und 71,7 Säure. Nach Berzelius 24,02 Thonerde und 75,98 Säure.

Salpetersaures Blei.

Zusatz zu Seite 405. III. Bd.

Nach Chevreul gibt es zwei Verbindungen der Salpetersäure mit Bleioxyd, die eine ist das gewöhnliche salpetersaure Blei, in ocktaëdrischen Kristallen, welche eine weiße Farbe besitzen, und ein saures Salz sind. Die Bestandtheile desselben sind: 33 Säure und 67 gelbes Bleioxyd, oder 100 Säure und 203 Oxyd.

Das zweite Salz ist das neutrale salpetersaure Blei in gelben schuppichten Kristallen, die aus 19,86 Salpetersäure und 80,14 Bleioxyd, oder aus 100 Säure und 403 Oxyd zusammengesetzt sind.

Nach Berzelius enthalten 100 Theile salpetersaures Blei: 32,7 Säure und 67,3 Bleioxyd. Außerdem fand er noch drei basische salpetersaure Bleisalze. Das erste derselben lässt sich darstellen, dass man eine Auflösung des salpetersauren Bleies durch eine geringere Menge Ammoniak niederschlägt, als erforderlich ist, die in ihm enthaltene Salpetersäure zu neutralisiren. Das Verhältniß der Säuremenge in diesem Salze ist so, daß die Säure 3 mal so viel Sauerstoff enthält, als das Oxyd. Es befindet sich darinne kein chemisch verbundenes Wasser. Im Wasser löset es sich mit Leichtigkeit auf, im heißen reichlicher als im kalten, und es setzt sich aus der Auflösung während dem Erkalten in Gestalt kleiner durchsichtiger Kristalle ab, welche stark erhitzt, verknistern. Hundert Theile dieses basischen Salzes enthalten 19,546 Salpetersäure und 80,454 gelbes Bleioxyd; oder 100 Theile Salpetersäure und 411,62 Bleioxyd.

Das zweite dieser basischen Salze entsteht, wenn man die salpetersaure Bleiauflösung genau mit so viel Ammoniak versetzt, als erfordert wird $\frac{2}{3}$ der Salpetersäure zu sättigen. Das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Salze ist so beschaffen, daß die Säure zweimal

so

so viel Sauerstoff enthält, als die mit ihr verbundene Basis, während das mit dem Salze verbundene Wasser nur halb so viel Sauerstoff enthält, als die Basis.

Wird dieses Salze erhitzt, so verliert es sein Wasser, und wird gelblicht; beim Erkalten erhält es jedoch seine weiße Farbe wieder. Im reinen Wasser löset es sich spärlich auf. Erhitzt man es zum Rothglühen, so wird es zerlegt, und das Bleioxyd bleibt im Zustande eines sehr feinen Pulvers von schöner gelber Farbe zurück.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Berzelius: 13,52 Salpetersäure; 82,98 Bleioxyd und 3,50 Wasser.

Das dritte basische Bleisalz, welches ein Maximum von Oxyd enthält, läßt sich dadurch darstellen, daß man eine Auflösung des salpetersauren Bleies mit einem beträchtlichen Uebermaße einer konzentrirten Ammoniakauflösung versetzt. Das Verhältniß des Sauerstoffs in diesem Salze ist von der Art, daß Säure und Oxyd gleiche Mengen Sauerstoff enthalten. Mit diesem Salze ist so viel Wasser verbunden, daß dessen Sauerstoff $\frac{1}{4}$ von dem im Oxyd enthaltenen beträgt.

Dieses Wasser verflüchtigt sich in einer mäßigen Hitze, das Salz nimmt eine dunkle Farbe an, die es nach dem Erkalten behält. Im Wasser ist das Salz kaum auflöslich. Wird es durch gehörige Hitze zerlegt, so bleibt gelbes Bleioxyd in Gestalt eines feinen gelben Pulvers zurück. Die Bestandtheile sind: 7,37 Salpetersäure und 90,80 Bleioxyd und 1,83 Wasser.

Salpetersaures Silber.

Zusatz zu Seite 413. III. Bd.

Man kann auch aus einem kupferhaltigen Silber ein sehr reines argentum nitricum fusum bereiten, wenn man dabei auf folgende Art verfährt: Man löset das kupferhaltige Silber in der hinreichenden Menge Salpetersäure auf, raucht die Auflösung in einer Porzellainschale zur Trockniß ab, und erhitzt die Masse bis sie flüssig geworden, und läßt sie so lange schmelzen, bis sie recht schwarz geworden ist. Nun löset man eine kleine Probe von denselben in destillirtem Wasser auf, und filtrirt die Flüssigkeit; ist sie noch gefärbt und kupferhaltig, so setzt man das Schmelzen noch fort, ist sie aber farbelos und giebt sie mit dem

blau-

blausaurem Eisenkali einen weissen Niederschlag so löset man sie im Wasser auf, filtrirt die Auflösung raucht sie zur Trockne ab, läßt das Salz dann fließen und gießt es in die Form. Auf dem Filtrum bleibt ein schwarzes Kupferoxyd zurück, dem gewöhnlich auch etwas Silberoxyd beigemischt ist, und das man zu andern Zwecken aufhebt. Schmelzt man das Salz nicht zu lange, so zersetzt sich blos das salpetersaure Kupfer, und man verliert kein Silberoxyd.

Salpetersaures Tellur.

Zusatz zu Seite 417. III. Bd.

Nach Berzelius bildet das Telluroxyd mit der Salpetersäure ein völlig neutrales Salz. Das basische Salz, welches es mit dieser Säure hervorbringt röthet das Lakmuspapier.

Salpetrische Säure.

Zusatz zu Seite 421. III. Bd.

Unsere Erkenntnisse der salpetrischen Säure sind durch die neuern Untersuchungen sehr erweitert, und berichtigt worden, doch stimmen die Resultate nicht ganz zusammen.

Die reine salpetrische Säure existirt in Gestalt eines dunkelgefärbten orangenrothen Dunstes; sie entsteht, wenn man 2 Volumen Salpetergas mit 1 Volumen Sauerstoffgas, welche beide möglichst trocken seyn müssen, in einen recht trocknen vorher luftleer gemachten Gefäße mit einander im Berührung bringt. Beide Gasarten werden durch Verdichtung bis auf die Hälfte dem Volumen nach zurück gebracht. Das Verhältniß der Bestandtheile dieser Säure ist also ein constantes. Nach Gay-Lussac sind die Bestandtheile dem Volumen nach: 200 Salpetergas und 100 Sauerstoffgas, oder 100 Stickstoffgas und 200 Sauerstoffgas. Die Verminderung des Volumens ist gleich 200 oder gleich dem Volumen des Salpetergases. Damit stimmt auch das von Davy gefundene Verhältniß zusammen.

Nach Dalton hingegen besteht die salpetrische Säure aus 36,2 Stickgas gegen 63,8 Sauerstoffgas oder 100 Th. Stickstoffgas gegen 176 Sauerstoffgas dem Volumen nach; oder 32,7 Stickstoff und 67,3 Sauerstoff dem Gewichte nach.

Nach Berzelius sind in der salpetrischen Säure 100 Theile Stickstoffgas mit 150 Theilen Sauerstoffgas dem Volumen nach verbunden, oder es enthalten 100 Theile

Theile dem Gewichte nach 36,93 Stickstoff und 170,805 Sauerstoff.

Gay-Lussac bemerkte das eine Auflösung von ätzenden Kali, oder die konzentrirte Schwefelsäure sie in eine Säure mit einem geringern Sauerstoffgehalte verwandelte, und das sich Sauerstoff dabei entwickelte. Diese Säure welche er *Acide pernitreux* nannte besteht aus 100 Theilen Stickgas, und 150 Theilen Sauerstoffgas dem Volumen nach; oder aus 400 Theilen Salpetergas und 100 Theilen Sauerstoffgas. Er erhielt sie indem er Salpetergas über Quecksilber mit einer sehr konzentrirten Auflösung von Kali in Berührung brachte. Hundert Theile Salpetergas (dem Volumen nach) hinterließen einen Rückstand von 25 Theilen oxydirten Stickstoffgas. Die 37,5 Theile Sauerstoff und 25 Theile Stickstoff welche von dem Kali absorbiert wurden bildeten eben die neue Säure.

Diese Säure lässt sich vom Kali nicht trennen ohne zersetzt zu werden, es entweicht Salpetergas, und in der Flüssigkeit bleibt salpetrichte Säure zurück.

Es gelang jedoch Gay-Lussac diese Säure dadurch in einem mit Wasser verbundenen Zustand darzustellen, das er in einer Glasretorte obtaëdrisches, salpeterfaures Blei, das so weit getrocknet war, das es sich zu zersetzen anfang, einer trocknen Destillation unterwarf.

Die mit Wasser verbundene Säure hatte eine dunkelorangengelbe Farbe; kochte bei 79° Fahrenh. An der Luft verwandelte sie sich in dicke rothe Dämpfe. Goss man einige Tropfen davon in Wasser, so entwickelte sich eine beträchtliche Menge Salpetergas, und das Wasser färbte sich nach dem Verhältniß zum Wasser blau, grün und gelb. Enthielt das Wasser eine hinlängliche Menge salpetrichte Säure, so löste es die neue Säure auf, ohne sie zu zersetzen. Wurde die eine mit Wasser verbundene Säure mit konzentrirter Schwefelsäure gemischt, so erhielt man bei einer nur wenig erhöhten Temperatur einseitige, verlängerte Prismen, welche aus der Verbindung beider Säuren bestanden.

Eben diese Verbindung lässt sich aber auch darstellen, wenn man einen Strom dunstförmiger salpetrichter Säure durch konzentrirte Schwefelsäure hindurch

durch gehen läßt, in welchem Falle Sauerstoffgas frei wird; oder auch wenn Sauerstoffgas, schwefelsaures Gas und Salpetergas feucht in Berührung mit einander kommen.

Diejenigen Salze welche man bis jetzt salpetrich-saure Salze genannt hat, sind nach Gay Lussac Verbindungen der neuen Säure mit den Basen.

Dülong hat neuerdings auch Versuche angestellt über das Verhältniß in welchem sich der Stickstoff mit dem Sauerstoffe verbindet. Er erhielt folgende Resultate: unterwirft man sehr trocknes salpetersaures Blei der trocknen Destillation, so erhält man eine orangefarbene Flüssigkeit, welche an der Luft häufige rothe Dämpfe ausstößt. Diese Flüssigkeit enthält nach Dülong kein Wasser, wie Gay-Lussac glaubte (der sie für das Hydrat der in den salpetrichsauren Salzen enthaltenen Säure hielt), sondern sie ist aus Stickstoff und Sauerstoff in denselben Verhältnissen gebildet, als die dunstförmige salpetrichte Säure, oder sie ist nichts anders als der rothe Dunst in tropfbarflüssigen Zustande. Diese Flüssigkeit bleibt bei einem Druck der Atmosphäre von 28 Zoll bis zu einer Temperatur von 82 Grad Fahrenheit flüssig, und bis 66 Grad ist ihr specif. Gewicht 1,415. Die Farbe der Flüssigkeit ändert sich aber bei geringen Aenderungen der Temperatur. Nähret sich diese dem Siedpunkte, so ist sie beinahe roth, bei 59 Grad orangefarben; bei 32 Grad fahlgelb; bei 18 Grad ist sie fast farbelos und bei — 4 fast gänzlich entfärbt.

Die wasserfreie salpetrichte Säure läßt sich unmittelbar zusammen setzen, wenn man in eine durch Kälte erregende Mischung erkaltete Röhre ein Gemenge aus Salpetergas und Sauerstoffgas, beide recht trocken, ohngefähr in dem Verhältnisse wie 2 : 1 zusammentreten läßt. Ist ein Uebermaß von Salpetergas vorhanden, so erhält man ebenfalls eine tropfbare Flüssigkeit, die Farbe derselben ist dann dunkelgrün, und sie ist ungleich flüchtiger als vorher.

Die Zerlegung zeigte, daß letztere Flüssigkeit eine größere Menge Stickstoff als die salpetrichte Säure, hingegen eine geringere Menge Sauerstoff als die in den salpetrichsauren Salzen befindliche (Gay-Lussac's acide pernitreux) enthielt. Unterwarf man sie der De-

Destillation, so blieb stets eine mehr oder weniger beträchtliche Menge von wasserfreier salpetrichter Säure übrig.

Die Verdichtung der wasserfreien salpetrichten Säure hat allerdings ihre Schwierigkeit, weil der von ihr gebildete Dunst bei der gewöhnlichen Temperatur einen hohen Grad von Ausdehnbarkeit besitzt, und weil in den meisten Fällen wo sie gebildet wird, sie mit einer Menge anderer Gasarten vermischt ist, welche ihren Verdichtung entgegen wirken.

Dülong machte hiervon Anwendungen, um die Verschiedenheiten zu erklären, welche man an den Producten, die durch Destillation der salpetersauren Salze erhalten werden wahrnimmt.

Besitzt die Basis eines salpetersauren Salzes nur eine geringe Verwandtschaft zu Säure, und läßt sie diese nur bei einer wenig erhöhten Temperatur fahren, so wird die Salpetersäure blos in Salpetergas und in Sauerstoffgas zerlegt. Auch in dem Fall, daß diese Substanzen sich gleichzeitig entwickeln, wird die dunstförmige salpetrichte Säure, welche wenigstens zwei Drittheile des Gemenges ausmacht, sich selbst bei einer Temperatur von 59° Fahrenheit verdichten können; dieses findet statt bei dem salpetersauren Kupfer, Baryt u. s. w.

Wenn aber die Säure sehr stark von der Basis gebunden wird, und um diese Trennung zu bewirken eine sehr hohe Temperatur erforderlich ist, so wird, da der größte Theil Salpetersäure unter diesen Umständen in Stickstoffgas und Sauerstoffgas zerlegt wird, ein sehr hoher Grad von Kälte erforderlich seyn, um die salpetrichte Säure auch nur zum Theil in eine tropfbare Flüssigkeit zu verwandeln.

Salpetrichtsäure Salze.

Zusatz zu Seite 423. III. Bd.

Das salpetrichtsäure Ammoniak oder nach Gay-Lussac die Verbindung der neuen Säure mit Ammoniak, wird nach Berzelius erhalten, wenn man neutrales salpetrichtsäures Bleioxyd durch schwefelsaures Ammoniak zersetzt.

Das salpetrichtsäure Blei erhält man nach Chevreul wenn man vier Theile basisches salpetersaures Blei und sechs Theile metallisches Blei mit 350 Theilen Wasser 14 Stunden lang in einer Flasche kocht.

Die

Die Flüssigkeit wird anfangs gelb, allein durch langes Kochen verschwindet die gelbe Farbe allmählig, und es scheidet sich eine grauweiße Substanz ab, die aus Kieseelerde und Bleihydrat besteht. Aus der Flüssigkeit krystallisirten nadelförmige Krystalle, welche salpetrichsaures Blei waren. Es ist dieses Salz im kalten Wasser nur sehr wenig auflöslich, aber das kochende nimmt etwa $\frac{1}{10}$ seines Gewichts auf. Alle Säuren zersetzen es, und selbst die Kohlensäure verwandelt es zum Theil in ein basisches Salz.

Berzelius bereitete sich das basische salpetersaure Blei dadurch, daß er in einen kleinen Glaskolben eine Auflösung von 20 Grammen salpetersauren Blei mit 12,4 Grammen dünn geschlagenen Blei aufkochte. Nach einigen Stunden war das Blei vollkommen aufgelöst, und die Auflösung hatte eine gesättigte gelbe Farbe angenommen. Während des Abkühlens schloß sie ganz zu einer gelben schuppichten Masse an, aus welcher sich eine farblose Flüssigkeit auspressen ließ. Die Auflösung hatte einen mehr schrumpfenden als süßen Geschmack, und reagierte auf geröthetes Lackmuspapier wie ein Alkali. Dieses war auch mit den Krystallen der Fall. Säuren entwickelten aus diesem Salze salpetrichte Säure in große Menge. Dieses Salz war also ein basisches salpetersaures Bleioxydul. Das Verhältniß der Bestandtheile war: 80,0 Bleioxydul; 13,6 salpetrichte Säure, Wasser 6,4.

Als Berzelius in einem andern Versuche die Auflösung des salpetersauren Salzes mit mehr Blei kochen ließ, als sich seiner Berechnung nach auflösen konnte, fand er zu seiner Verwunderung, daß dennoch die größte Menge des Bleies aufgelöst worden war.

Aus der abgegossenen Auflösung schossen zwei Bleisalze an, von welchen das eine das eben beschriebene war, das andere aber war theils kleinschuppig von ziegelrother Farbe, theils erschien es beim Verdunsten der Auflösung in kleinen ziegelrothen Häufchen. Es war über basisches salpetrichsaures Bleioxydul.

Um neutrales salpetrichsaures Bleioxydul darzustellen wurde eine gesättigte kochende Auflösung des basischen salpetrichsauren Salzes in einem langhalsigen Kolben mit so viel Schwefelsäure vermischt, als

als erforderlich war, um die Hälfte des in ihr befindlichen Bleioxydul zu sättigen. Aus der sich selbst überlassenen Auflösung schoss ein dunkelzitronengelbes Salz in ocktaëdrischen Kristallen an. Dieses Salz war beträchtlicher auflöslich im Wasser, als das salpeterfaure Neutralsalz. In gekochtem noch heißem Wasser aufgelöst hinterließ es eine geringe Menge basisches salpeterfaures Bleioxydul, welche sich während des Verdunstens gebildet hatte; in ungekochten Wasser wird dieser Rückstand noch beträchtlicher.

Die Bestandtheile dieses Salzes sind nach Berzelius: 70,375 Bleioxydul; 23,925 salpetrichte Säure und 5,700 Wasser, er hält aber das Resultat nicht für ganz genau, weil es ihm unmöglich war das Salz vollkommen trocken darzustellen.

Noch bemerkte Berzelius an diesem Salze folgende Erscheinung: wenn er eine Auflösung desselben, in der Wärme konzentrierte, so verband sich die Säure mit einer größern Menge Sauerstoff, und es entstand ein basisches und ein neutrales salpeterfaures Blei.

Hat die Flüssigkeit einen gewissen Grad der Konzentration erreicht, so entsteht bei einer Temperatur welche dem Siedpunkte nah kömmt ein Aufbrausen, wobei sich Salpetergas entwickelt und ein basisches und ein überbasisches salpeterfaures Bleioxydul gebildet wird.

Die Kenntniss der salpetrichtsauren (oder nach Gay-Lussac der von der neuen Säure gebildeten Salze ist zur Erklärung einiger Erscheinungen, welche die Salpetersäure zeigt, unentbehrlich. So ist z. B. bekannt, daß verdünnte Salpetersäure, aus konzentrierter, farbelloser Säure gebildet, für mehrere Metalle ein weit schlechteres Auflösungsmittel ist, als die durch Verdünnung von rauchender Salpetersäure erhaltenen Säure. Wäre nun die rauchende Salpetersäure nichts anders als eine Auflösung von Salpetergas in Salpetersäure, so würde sich schwer begreifen lassen, wie das Salpetergas hier so wirksam seyn könnte, da es von dem auflösenden Körper nicht zersetzt wird. Wissen wir aber, daß diese Säure eine Säure eigner Art ist, die sich weit leichter zerlegen läßt, als die Salpetersäure, so hat die größere Wirksamkeit, der aus rauchender Sal-

Salpetersäure und Wasser gebildeten Säure nichts Wunderbares mehr).

Sowohl die Salpetersäure als auch die salpetrische Säure machen wenn sie sich mit Grundlagen zu Salzen verbinden, eine Ausnahme von der Regel: daß der Sauerstoff in der Säure ein Vielfaches von einer ganzen Zahl des Sauerstoff, im Oxyde ist; eine Anomalie die auch bei den phosphorsauren und phosphorischen Salzen statt findet.

Berzelius wurde durch diese Erscheinung veranlaßt, den Stickstoff für einen zusammengesetzten Stoff zu erklären, der aus einer unbekannten Grundlage, dem Nitricum und einer Menge Sauerstoff, durch welche jene scheinbare Anomalie aufgehoben werde, gebildet sey. M. f. Zusatz z. Artikel Stickstoff.

Satzmehl, f. Stärke.

Salze.

Zusatz zu Seite 433. III. Bd.

Daß Berzelius von der bisher angenommenen Bestimmung des Begriffs Neutralsalz sehr abweicht, haben wir schon in dem Zusatz zum Artikel Neutralität bemerkt w. f.

Zuweilen ist eine Säure mit zwei Basen, und bisweilen eine Base mit zwei Säuren verbunden, doch ist von letztern eine geringere Anzahl als von den erstern bekannt. Erstere heißen Doppelsalze mit einer Säure, letztere Doppelsalze mit einer Base.

Beispiele der erstern sind der Alaun, aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsauren Kali, oder Brechweinstein aus weinsteinsauren Kali, und weinsteinsauren Spießglanz u. f. w. Beispiele der zweiten Doppelsalze sind das Salz aus Schwefelsäure, Salzsäure und Natrum u. a.

Bei mehreren Doppelsalzen ist die Säure in der Grundlage in einem solchen Verhältnisse zwischen die beiden Grundlagen getheilt, daß jeder mit derselben ein Salz bildet. Dieser Fall tritt bei den weinsteinsauren und salpetersauren Doppelsalzen ein u. a. m.

Thenard machte einen Unterschied zwischen Doppelsalzen und dreifachen Salzverbindungen.

gen, welche letztere eine homogene Verbindung einer Säure mit zwei andern Basen zu betrachten ist.

Alle Salze derselben Gattung und von demselben Grade der Sättigung sind auf eine solche Art zusammengesetzt, daß nicht allein die Menge des Sauerstoffs, welche in dem Oxyd enthalten ist, der Menge Sauerstoff proportional ist, welche in die Säure als Bestandtheil eingeht, wodurch folglich die Menge der Säure selbst bestimmbar wird, sondern es findet auch zwischen den beiden ersten ein einfaches Verhältniß statt.

Bei den basischen kohlenfauren Salzen enthält die Kohlen Säure doppelt so viel Sauerstoff als Oxyd, Bei den neutralen kohlenfauren Salzen ist die Menge des in der Säure befindlichen Sauerstoffs ein Vierfaches von dem des Oxyds.

In den neutralen schwefelsauren Salzen enthält die Säure dreimal so viel Sauerstoff als das Oxyd, u. s. w.

Salzsäure.

Zusatz zu Seite 442. III. Bd.

Der neuen Ansicht zu Folge ist die Salzsäure eine Verbindung der Chlorine mit Wasserstoff, und sie müßte daher Hydrochlorin - oder Wasserstoffchlorinsäure genannt werden, M. s. den Artikel Chlorine.

Um eine reine konzentrirte Salzsäure zu gewinnen schüttet man 10 Theile trocknes Kochsalz in eine geräumige Retorte, und gießt 8 Theile konzentrirte Schwefelsäure darüber, die mit dem dritten Theile ihres Gewichts Wasser verdünnt worden ist (jedoch nach dem Erkalten der Mischung). Nun lutirt man einen tubulirten Ballon an den Hals der Retorte, und verbindet mit dem Tubulus ein paar Woulffsche Flaschen, in welche man zwei Drittheile des Gewichts der Schwefelsäure destillirtes Wasser gießt. Alle Fugen verküttet man mit einem Teig, der aus Roggenmehl mit dem ganzen Ei zur Stossen gemacht ist. Da das Wasser in den Woulffschen Flaschen sich erhitzt, so thut man wohl wenn man sie in ein Gefäß voll kaltes Wasser setzt, oder mit Schnee und Eis umgiebt.

Den folgenden Tag, wenn der Kitt fest geworden, wird Feuer unter das Sandbad worin die Retorte liegt

Supplement-Band.

gemacht, und zwar anfangs sehr gelinde gefeuert. Das salzsaure Gas entwickelt sich sehr schnell und wird von dem in Woulffschen Flaschen befindlichen Wasser verschluckt; endlich erwärmt sich auch der Ballon, und es geht tropfbarflüssige Säure über, worauf man die Destillation bei allmählig verstärkten Feuer fortsetzt, bis endlich nichts mehr über geht. Man muß das Feuer zuletzt so weit verstärken, bis der Boden der Kapelle glüht.

Nach beendigter Arbeit findet man in den Flaschen eine rauchende sehr reine Salzsäure, in dem Ballon ebenfalls eine rauchende aber meist etwas gefärbte und riechende Säure.

Zusatz zu Seite 445. III. Bd.

Dalton giebt das specifische Gewicht bei einer Temperatur von 60° Fahrenheit und dem mittlern Barometerstande an 1,610 (die atmosphärische Luft als Einheit genommen); Brissou 1,430 und Kirwan 1,930.

Dalton macht auf die Quellen von Irrthum aufmerksam, welche auf die Bestimmung des specif. Gewichts des salzsauren Gas Einfluß haben können. Wendet man nicht die größte Sorgfalt an, um das Quecksilber in den Gefäßen recht trocken zu machen, so schleicht sich etwas liquidi Salzsäure ein, und das specif. Gewicht des Gases fällt zu groß aus; ist aber das salzsaure Gas auf der andern Seite nicht ganz frei von beigemischten atmosphärischen Gas, so findet man sein specif. Gewicht zu gering.

Zusatz zu Seite 447. III. Bd.

Eine neue Tafel über die Menge der wirklichen Säure, welche in 100 Theilen tropfbarflüssiger Salzsäure von verschiedenen specifischen Gewichte bei der mittlern Temperatur enthalten ist, hat Dalton berechnet. Es ist folgende:

A t o m e						
Säure	Wasser	Säureprocent dem Gewicht nach	Säureprocent dem Volumen nach	Specifisches Gewicht	Siedepunkt	
1	+	1	73,3			
1	+	2	57,9			
1	+	3	47,8	71,7?	1,500?	60 Grad
1	+	4	40,7			

A t o m e

A t o m e

Säure	Wasser	Säureprocen- te dem Ge- wicht nach	Säureprocen- te dem Vo- lum nach	Specifisches Gewicht	Sied- punkt.
1 + 5		35,5			
1 + 6		31,4			
1 + 7		28,2			
1 + 8		25,6	30,5	1,199	120 Grad
1 + 9		23,4	27,5	1,181	145 —
1 + 10		21,6	25,2	1,166	170 —
1 + 11		20,0	23,1	1,154	190 —
1 + 12		18,7	21,4	1,144	212 —
1 + 13		17,5	19,9	1,136	217 —
1 + 14		16,4	18,5	1,127	222 —
1 + 15		15,5	17,4	1,121	228 —
1 + 20		12,1	13,2	1,094	232 —
1 + 25		9,91	10,65	1,075	228 —
1 + 30		8,40	8,93	1,064	225 —
1 + 40		6,49	6,78	1,047	222 —
1 + 50		5,21	5,39	1,035	219 —
1 + 100		2,65	2,70	1,018	216 —
1 + 200		1,36	1,37	1,009	214 —

Die erste Columne giebt die Anzahl Atomen von Säure und Wasser an, welche nach Daltons Ansicht in Säuren von verschiedenen specif. Gewichte enthalten sind. Die zweite giebt die Säureprocente dem Gewichte nach an. Nämlich 100 Gran tropfbarflüssige Salzsäure von einem bestimmten Gewichte z. B. 1,154 enthalten 20,0 reine Säure.

Die dritte Columne giebt die Menge Säure an, die in einem Volumen, welches 100 Gran Wasser einnehmen enthalten sind. Diese Angabe hat einen großen Werth für praktische Arbeiten, weil sie dem Arbeiter der Mühe überhebt die Säure zu wiegen. Die vierte giebt das specifische Gewicht der Säuren von verschiedener Stärke an, und die fünfte die Temperaturen, bei welchen Säuren von verschiedener Stärke kochen.

Davy hat eine Tafel mitgetheilt über die Menge des salzsauren Gas in Auflösungen von verschiedenen specifischen Gewichten. Die Versuche wurden von E. Davy in dem Laboratorium der Königlichen Institution in London angestellt, und von Humphry Davy

Davy geprüft- Bei der mittlern Temperatur und dem mittlern Barometerstande enthalten.

100 Theile der Auflösung des
salzsauren Gases in Wasser
von nachstehenden Gewichte

Theile des salzsauren
Gases

1,21	42,43
1,20	40,80
1,19	38,38
1,18	36,36
1,17	34,34
1,16	32,32
1,15	30,30
1,14	28,28
1,13	26,26
1,12	24,24
1,11	22,30
1,10	20,20
1,09	18,18
1,08	16,16
1,07	14,14
1,06	12,12
1,05	10,10
1,04	8,08
1,03	6,06
1,02	4,04
1,01	2,02

Will man die Zusammensetzung einer Säure, deren specifisches Gewicht in der Tafel nicht angegeben wurde bestimmen, so setze man die Differenz zwischen den zwei nächsten specifischen Gewichten in der Tabelle $= d$; ferner den Unterschied zwischen ihren Mengen von Gas $= b$, so wie die Differenz zwischen dem gegebenen specifischen Gewichte, und dem ihr nächsten $= c$, alsdann hat man $d : c = c : x$ und

$$x = \frac{bc}{d}$$

Diesen Werth von x addirt man zu der GröÙe des niedrigern specifischen Gewichts, so giebt dieses die Menge des gesuchten.

Salzsaure Salze.

Zusatz zu Seite 471.

Die Chemiker welche der neuern Ansicht Davy's
von

von der Natur der Salzsäure beitreten, halten die salzsauren Salze für Verbindungen der Chlorine mit Metallen; die Anhänger der alten Theorie hingegen betrachten sie als Zusammensetzungen aus Salzsäure und Oxyden. Gewiss giebt es aber auch Verbindungen welche die Anhänger der neuen Theorie für Verbindungen der Hydrochlorinsäure mit Metalloxyden d. h. für wirkliche salzsaure Salze betrachten müssen; auch ist wohl noch die Frage unentschieden, ob nicht die meisten Chlorineverbindungen, wenn man sie im Wasser auflöst wieder zu salzsauren Salzen werden, dadurch das die Chlorine den Wasserstoff des Wassers anzieht, während sich die metallische Basis [mit dem Sauerstoffe des Wassers verbindet.

In Rücksicht der Bestandtheilverhältnisse sind zu den salzsauren Salzen noch folgende Nachträge zu machen:

Zusatz zu Seite 475. III. Bd.

Nach Berzelius sind die Bestandtheile des salzsauren Baryts: 23,349 Salzsäure, 61,852 Baryt und 14,799 Wasser.

Der absolute Alkohol löset den salzsauren Baryt in der Kälte nicht auf; in der Siedhitze lösen 400 Theile absoluter Alkohol einen Theil des Salzes auf.

Zusatz zu Seite 481. III. Bd.

Nach Berzelius besteht der salzsaure Kalk aus 24,686 Salzsäure; 27,711 Kalk und 49,603 Wasser. Der wasserfreie salzsaure Baryt besitzt die Eigenschaft gasförmiges Ammoniak zu absorbiren und damit ein basisches Doppelsalz zu bilden, welches aber vom Wasser absorbirt wird.

Zusatz zu Seite 495. III. Bd.

Der salzsaure Strontian kann auf ähnliche Art wie der salzsaure Baryt gewonnen werden, indem man den schwefelsauren Strontian mit salzsauren Kalk zusammen schmelzt, und die Masse mit siedendem Wasser behandelt s. Wörterb. III. S. 476.

Zusatz zu Seite 503. III. Bd.

Neuere Untersuchungen über die Natur des salzsauren Goldes verdanken wir Pelletier m. s. den Zusatz zum Artikel Gold.

Salzsaures Quecksilber, ätzendes.

Zusatz zu Seite 510. III. Bd.

Davy hält den ätzenden Quecksilbersublimat für Chlor-

Chlorinqueckfilber und seine Verbindung besteht aus 73,93 Queckfilber und 26,07 Chlorine.

Zum vorzüglichsten Reagenz, um die Gegenwart des ätzenden salzsauren wie auch salpetersauren Queckfilbers zu entdecken, gehört das mit hydrothionsaurem Gas geschwängerte Wasser, indem nach Pfaff diese Salze noch bei einer 4000fachen Verdünnung mit Wasser und in einer Quantität von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{100}$ eines Grans angezeigt worden.

Die Wirkung welche das angeführte Reagenz hervorbringt unterscheidet sich von der auf die andern Metallauflösungen dadurch das bei nicht zu geringen Verhältnisse des Queckfilbers die anfänglich bräunlichen oder schwärzlichen Flocken ihre Farbe schnell ins Weiße verändern, und der bereits niedergefallene schwarze Präcipitat beim Umrühren weiß wird; das aber bei geringerem Verhältnisse des Queckfilbers der Niederschlag unverändert schwarz oder braunschwarz bleibt.

Die oxydulirten Quecksilberauflösungen geben unter allen Umständen mit der Hydrothionsäure nur einen schwarzen Niederschlag. Ein sicheres Kennzeichen, das ein mit Hydrothionsäure entstandener brauner oder schwarzbrauner Niederschlag von Queckfilber herrührt, ist seine Verwandlung in das Weiße durch allmählichen Zusatz einer ätzenden Quecksilbersublimatauflösung und Umrühren mit derselben.

Nach Trautwein wird der ätzende Quecksilbersublimat in den chemischen Fabriken auf folgende Art im Großen bereitet: In einen Galeeren-Ofen von nöthiger Größe, etwa 10 Kapellen fassend, setzt man unter Zertheilung in 10 Retorten, deren jede nur etwas über die Hälfte angefüllt werden darf, 100 Pfund Queckfilber und 115 Pfund englische Schwefelsäure von 1,8 specif. Gewicht, und versieht die Retorten, welche von allen Seiten der Kapellen mit 1 bis 2 Fingerbreit Sand umgeben sind, ohne Verklebung mit passenden Vorlagen von nicht zu dicken Glase: Man giebt dann ein solches Feuer, das der Inhalt der Retorten ins Kochen kömmt, und hält mit diesen Hitzgrade an, bis nach einigen Stunden die Masse in den Retorten anfängt weiß zu werden, und sich verdickt. Man verstärkt hierauf nach Erforderniß das Feuer etwas, und
wenn

wenn die Inhaltmasse fest und trocken geworden ist, so erhält man den Ofen noch einige Stunden, oder so lange im Rothglühen, als noch in Gesellschaft weißer Nebel Tropfen konzentrierter, die Flüssigkeit der Vorlagen erwärmender Schwefelsäure übergehen. Nach dem Erkalten findet man dann die Retorten fast bis an den Hals mit weißen, etwas lockern schwefelsaurem Quecksilber angefüllt. Es werden solche zer schlagen, der Inhalt gepulvert, und beträgt derselbe 140 bis 142 Pfunden. Die in den Vorlagen befindliche schweflichte Säure enthält etwas Quecksilberoxyd, wiegt gegen 40 Pfund und ist von 1,360 specif. Gewichte.

Das vor dem Feuchtwerden zu bewahrende gröblich gepulverte schwefelsaure Quecksilber, wird nun mit dem gleichen Gewichte (auch mit etwas mehr) eines in einem glühenden eisernen Kessel ausgetrockneten Kochsalzes vermengt, das Gemenge in die dazu bestimmten, zu zwei Drittheilen auszufüllenden Retorten gebracht, und im Sandbade, einer Galeere mit gewöhnlichen Kapellen der Sublimation unterworfen. Die Sublimation währt 48 Stunden, wobei übrigens kein stärkerer Feuersgrad angewendet wird, als etwa derjenige ist, bei welchem man Wasser überzudestilliren zum Zweck hätte; in den ersten 8 bis 10 Stunden erhält man solchen, bei einem fast noch niedrigeren Grade. Erst nach 24 Stunden, wenn die zuvor abwärts gerichteten Retortenhälfe in derselben Richtung in die Höhe gehoben werden, damit sich an dem vorn Sande entblöthen vordern Theil des Retortenbauchs unter dem Halse, der ansehnlichste Theil des Sublimatkuchens, das Bruststück, anlegen könne, vermehrt man vorsichtig das Feuer einwenig, indem man noch einige Stunden später namentlich dadurch zum Zweck hat, dem locker aufgestellten Sublimate in eine anfangende Schmelzung zu bringen, damit er in derbern Stücken, d. h. halb glasig erscheine. Um letztern Zeitpunkt aber bedarf die Leitung des Feuers große Vorsicht, denn kömmt der Sublimat stark zu in Fluß, so läuft er leicht in wasserhellen Tropfen in den Rückstand zurück, aus welchen er unter solchen Umständen nicht wieder mit der vorigen Leichtigkeit getrieben werden kann, nur durch Zerschlagen der Retorten und nachheriges Pulvern des Rückstandes mit neuer Sublimatmasse, läßt

läßt sich dieser Fehler wieder gut machen. Die Menge des aus obiger Menge von Materialien gewonnenen ätzenden Sublimats beträgt 130 bis 133, seltener 136 Pfunde.

Die Haupterfordernisse zur möglichsten Ausbeute in der Fabrikation des Quecksilbersublimats im Großen beruhen überhaupt darauf: daß sowohl das schwefelsaure Quecksilber, als auch das Kochsalz höchst ausgetrocknet werden, daß seine Sublimation nur einen geringen Feuersgrad erfordere, und daß die leichte Schmelzbarkeit dieses Salzes, in Betreff des Zurückfließens während der Arbeit ein fleißiges Nachsehen erheische.

Salzsaures Quecksilber, mildes.

Zusatz zu Seite 518. III. Bd.

Nach Davy ist das verflüchtete Quecksilber ebenfalls ein Chlorinequecksilber und besteht aus 85,011 Quecksilber und 14,989 Chlorine, es unterscheidet sich also von dem ätzenden Quecksilbersublimat bloß dadurch, daß es weniger Chlorine als derselbe enthält. Nimmt man die Menge des Quecksilbers in beiden gleich an, so verhält sich die Menge der Chlorine im verflüchteten oder milden salzsauren Quecksilber, zu der im ätzenden salzsauren Quecksilber wie 1 : 2.

Jewel hat eine Methode angegeben das milde salzsaure Quecksilber im Großen in einen fein zertheilten Zustand darzustellen, in welchem es sonst nur durch ein sehr langwieriges Reiben gebracht werden kann. Es besteht in folgendem: Man nimmt eine irdene Retorte, füllt solche zur Hälfte mit in Stücken zerbrochenen milden Quecksilbersublimat an, legt die Retorte in einen Reverberirofen, und küttet an den Hals desselben einem zur Hälfte mit Wasser angefüllten Kolben vor. Nachdem der Kitt trocken geworden ist, wird die Retorte so stark erhitzt, daß das salzsaure Quecksilber genöthigt wird, in Dampfgestalt in den mit Wasser gefüllten Kolben zu treten. Hier nimmt er sogleich die Gestalt eines höchst feinen Pulvers an.

Da bei dieser Operation das Wasser sehr heiß wird, so ist es gut, wenn der Kolben tubulirt, und im Tubulus eine Glasröhre befestiget ist, um den entstehenden Wasserdämpfen Ausgang zu verschaffen,

Salz-

Salzsaures Silber.

Zusatz zu Seite 524. III. Bd.

Das salzsaure Silber enthält nach Berzelius 80,903 Silberoxyd und 19,097 Salzsäure; nach Che-
nevix 83 Silberoxyd und 17 Salzsäure, und nach
Davy u. d. neueren ist es blos eine Chlorinesil-
ber aus metallischen Silber und Chlorine.

Salzsaures Spießsglanz.

Zusatz zu Seite 528. III. Bd.

Ist nach Davy blos eine Verbindung aus metalli-
schen Spießsglanz und Chlorine, oder ein Chlorine-
Spießsglanz.

Robiquet stellt dieses Präparat auf folgende Art
dar: man löset 1 Theil gepulvertes metallischee Spießs-
glanz in einer Mischung aus 1 Theil Salpetersäure und
4 Theile Salzsäure auf, verdunstet die Auflösung mit
der gehörigen Vorsicht in verschlossenen Gefäßen, um
die überschüssige Säure und Feuchtigkeit zu vertreiben;
wenn die Verbindung trocken ist, setzt er die Feuerung
fort, nachdem die Vorlage gewechselt worden, und
erhält so ein schönes Präparat.

Salzsäure, oxydirte. Man sehe in dem Supple-
mentband den Artikel Chlorine.

Salzsäure, salpetrichte.

Zusatz zu Seite 536. III. Bd.

Davy sättigte starke salpetrichte Säure mit Salpe-
tergas, und mischte sie mit einer gesättigten Auflösung
von gasförmiger Salzsäure. Die Mischung brachte keine
andere Wirkung hervor, als eine salpetrichte Säure von
demselben Grade der Konzentration auf eine gleiche
Menge Wasser würde geäußert haben.

Die so gemischte Säure war ohne Wirkung auf
Gold und Platin. Gleiche Theile dem Volumen nach
gasförmige Salzsäure und Salpetersäure wurden über
Quecksilber gemischt, und dem Volumen nach ein hal-
ben Theil Sauerstoffgas zugesetzt; es fand keine grö-
ßere Verdichtung statt, als die sich von der Bildung
des gasförmigen salpetrichten Säure erwarten liefs.
Wurde diese zerfetzt, oder vom Quecksilber abforbirt,
so fand man die Salzsäure unverändert, mit einem An-
theil Salpetergas vermischt. Daraus zieht Davy die
Folgerung: daß salpetrichte Säure und Salz-
säure

Säure keine Wirkung auf einander haben. Mischt man aber farbenlose Salpetersäure und Salzsäure mit einander, so wird die Mischung unmittelbar gelb, und besitzt das Vermögen Gold und Platin aufzulösen. Wird die Mischung erwärmt, so entweicht Chlorine aus derselben, und die Flüssigkeit wird dunkler. Läßt man die Einwirkung der Wärme länger fortdauern, so entwickelt sich fortwährend Chlorine, jedoch mit gasförmiger salpetricher Säure gemischt, welche letztere leichter vom Wasser absorbirt, und von der Chlorine durch eine geringe Menge dieser Flüssigkeiten getrennt werden kann. Setzt man diesen Proceß sehr lange fort, so wird die Mischung sehr dunkel, es scheidet sich keine Chlorine mehr aus derselben ab, und sie verliert das Vermögen Gold aufzulösen, denn sie ist jetzt nichts weiter als ein Gemisch von salpetricher Säure und Salzsäure.

Aus diesen Versuchen geht nun hervor: daß die eigenthümlichen Eigenschaften des Gemisches von Salpeter- und Salzsäure von der wechselseitigen Zerlegung dieser Säuren herrührt, und daß Wasser, Chlorine und gasförmige, salpetricher Säure die Resultate dieser Mischung sind. Die Richtigkeit dieser Angabe sucht Davy noch dadurch zu beweisen, daß ohngeachtet Chlorine und Salpetergas im völlig trockenem Zustande keine Wirkung auf einander haben, doch so wie Wasser zugegen ist, unmittelbar einander zersetzen, und salpetricher Säure und Salzsäure bilden.

Aus der Lehre von den stöchiometrischen Verhältnissen geht hervor, daß für jede 101 Theile dem Gewichte nach Salpetersäure, gleich 118 Theile dem Gewichte nach wasserhaltender Salpetersäure, 67 Theile Chlorine gebildet werden.

Die Mischung von Salpetersäure und Salzsäure oxydirt weder Gold noch Platin, sondern sie veranlaßt bloß ihre Verbindung mit Chlorine. M. s. hierüber noch den Artikel Chlorine.

Salzsäure, überoxydirte s. den Artikel Chlorine. Sauerkleefäure.

Zusatz zu Seite 544. III. Bd.

Die Krystalle der Sauerkleefäure enthalten eine ziemliche Menge Krystallwasser, bei dem Härbern Austrocknen verlieren sie dasselbe, doch geht auch ein Theil

Theil der Säure verloren. Nach Thomson sind in 100 Theilen kristallisirter Säure enthalten 77 wirkliche Säure und 23 Wasser. Berzelius fand 71,25 wirkliche Säure, 28,25 Wasser; Berard 72,7 Säure und 27,23 Wasser; Dalton 71,4 Säure und 28,6 Wasser.

Das Verhältniß der Bestandtheile in der Sauerkleefäure ist von mehreren Chemikern bestimmt worden. Es fanden darinne:

	Dalton.	Gay - Lussac.	Berzelius.	Thomson.
Wasserstoff	2,5	2,745	0,244	2,848
Kohlenstoff	27,1	26,566	33,222	32,413
Sauerstoff	70,4	70,689	66,534	64,739

Berechnet man nach Berzelius Angabe die Verhältnisse, in welchen Kohlenstoff und Sauerstoff sich mit einander verbinden, so findet man, daß in der Sauerkleefäure diese beiden Stoffe in solcher Menge mit einander verbunden sind, daß sie mit einander verbunden genau 1 Verhältniß Kohlenensäure und 1 Verhältniß Kohlenoxyd geben. Denn:

17,1 Kohlenstoff + 45 Sauerstoff = Kohlenensäure!
 17,1 Kohlenstoff + 22,5 Sauerstoff = Kohlenoxyd (= 33,222 : 66; 534).

Auch nach Döbereiner besteht die Sauerkleefäure aus gleichen stöchiometrischen Antheilen Kohlenensäure und Kohlenoxyd, und würde daher kohlichte Säure genannt werden können.

Läßt man konzentrirte Schwefelsäure auf Sauerkleefäure einwirken, so erhält man Kohlenensäure und Kohlenoxydgas in den angegebenen Verhältnissen. Auch saures sauerkleefsaures Kali und andere sauerkleefsaure Salze mit konzentrirter Schwefelsäure behandelt, entlassen die Sauerkleefäure als Kohlenensäure und Kohlenoxydgas, und geben ihre Grundlagen an die Schwefelsäure ab. Diese und andere ähnliche hat auch Brandes angestellt, und gleiche Resultate erhalten.

Nach Wollaston verbindet sich die Sauerkleefäure in vier Verhältnissen mit den Oxyden, und stellt damit basische, neutrale, säuerliche und sauer sauerkleefsaure Salze dar. Diese vier Arten von sauerkleefsauren Salzen sind wirklich vorhanden, nur haben sie nicht immer dasselbe Oxyd zur Grund-

Grundlage. Das zweite Oxyd des Kaliums stellt drei Arten, die meisten andern Oxyde nur zwei dar.

Sauerkleesaures Ammoniak.

Zusatz zu Seite 551. III. Bd.

Nach Thomson sind in diesem Salze enthalten: 74.45 Säure und 25.55 Ammoniak. Es giebt auch ein sauerliches sauerkleesaures Ammoniak; dieses wird erhalten, wenn man das Ammoniak mit doppelt so viel Säure verbindet, als zu seiner Neutralität erfordert wird. Es ist weit weniger im Wasser auflöslich, als das neutrale Salz und besteht aus: 81.61 Sauerkleesäure und 18.39 Ammoniak.

Sauerkleesaurer Baryt.

Zusatz zu Seite 551. III. Bd.

Nach Thomson enthält dieses Salz 41.16 Sauerkleesäure und 58.84 Baryt. Durch Glühen im Feuer wird es in kohlenfauren Baryt verwandelt.

Sauerkleesaures Blei.

Zusatz zu Seite 552. III. Bd.

Nach Berzelius besteht dasselbe aus: 24.54 Sauerkleesäure und 75.46 gelben Bleioxyd. Schmilzt man es in einer gläsernen Röhre so verwandelt es sich in metallisches Blei.

Sauerkleesaures Kali.

Zusatz zu Seite 554. III. Bd.

Nachdem die Säure im Ueberschuss vorhanden oder nicht, entstehen verschiedene Salze. Das neutrale sauerkleesaure Kali enthält nach Vogel im trocknem Zustande: 56.77 Kali und 43.06 Säure und 0.17 Wasser; oder höchst ausgetrocknet: 57 Kali und 43 Säure, Thomson hingegen fand darinne: 44.87 Säure und 55.13 Kali, und Wasser.

In dem sauerlichen sauerkleesauren Kali sind nach Vogel enthalten:

	kristallisirt	im trocknem Zustand
Kali	31.44 . . .	35.98
Säure	55.93 . . .	64.02
Wasser	12.63 . . .	0.00

Wollaston hat aber gezeigt, dass es auſser dieser noch eine dritte Verbindung der Sauerkleesäure mit Kali giebt. Löst man nämlich Salpetersäure oder Salzsaure auf saures sauerkleesaures Kali wirken, so entziehen sie ihm die Hälfte der Basis, und es bleibt ein

ein Salz zurück; in welchem viermal so viel Sauerkleefäure als im neutralen, sauerkleefäuren Kali enthalten ist. Man kann dieses Salz durch eine zweite Kristallisation reinigen.

Werden nachher drei Theile in der Rothglühhitze zerlegt, und verbindet man das erhaltene Kali mit einem Theile des Wollastonischen Salzes, so wird völlig neutrales sauerkleefäures Kali erhalten.

Wird dieses Salz dem Feuer ausgesetzt, so liefert es dieselben Produkte, wie die neutralen und säuerlichen sauerkleefäuren Salze.

Die Luft äußert keine Wirkung auf dasselbe. Im Wasser ist es weniger auflöslich als das säuerliche, und gegen die salzsauren Basen und Salze verhält es sich beinahe wie die Sauerkleefäure. Es macht oft einen Bestandtheil des natürlichen Sauerkleefalzes aus. Seine Bestandtheile sind: 75,55 Sauerkleefäure und 24,45 Kali. Sauerkleefaurer Kalk.

Zusatz zu Seite 554. III. Bd.

Die neuern Untersuchungen des sauerkleefäuren Kalk weichen rücksichtlich der Bestandtheile sehr von den frühern Angaben ab. Es fanden:

	Vauquelin.	Thomson.	Vogel.	Berzelius.
Sauerkleefäure	44,4	62,5	56,25	55,93
Kalk	55,6	37,5	43,75	44,07

Sauerkleefäures Kupfer.

Zusatz zu Seite 555. III. Bd.

Neuerdings hat Vogel mehrere dreifache sauerkleefäure Kupferosalze untersucht.

Das säuerliche sauerkleefäure Kali (Sauerkleefalz) bildet, wenn man es mit reinem, oder kohlensaurem Kupferoxyd in Berührung bringt, zwei, im ausgetrockneten Zustande gleiche, im kristallisirten aber verschiedene kalihaltige sauerkleefäure Kupferosalze. Beide Salze im trocknem Zustande sind zusammengesetzt aus: 25 Kupferoxyd, 30 Kali und 45 Säure. Das schon bekannte nadelförmige Salz enthält im kristallisirten Zustande: 20,50 Kupferoxyd, 24,20 Kali, 37,36 Säure und 18,00 Wasser. Es verwitert aber sehr schnell, und ist nur durch eine Zersetzung im Wasser auflöslich, indem es dabei in sauerkleefäures Kupfer und neutrales sauerkleefäures Kali zerfällt.

In

In einer Auflösung des neutralen sauerkleesauren Kali löset es sich im Wasser ohne Zersetzung auf.

Das rautenförmig kristallisirte Salz ist an der Luft beständig; im Wasser verhält es sich wie das nadelförmige Salz. Seine Bestandtheile sind: 22,50 Kupferoxyd, 26,08 Kali, 41,42 Sauerkleesäure, 10,00 Wasser.

Beide Salze, das nadelförmige sowohl als das rautenförmige, können unmittelbar aus neutralem, klee-saurem Kali und klee-saurem Kupferoxyd zusammengesetzt werden.

Man sieht aus diesen Analysen, daß sich ein und dasselbe Salz, das kalihaltige sauerkleesaure Kupfer in zwei Verhältnissen mit Kristallwasser verbinden kann, und daß dadurch zwei Salze entstehen, von denen das eine, das verwitternde, doppelt so viel Kristallwasser enthält, als das andere nicht verwitternde.

Das natrumhaltige sauerkleesaure Kupfer kristallisirt büschelförmig und nadelförmig. Die dunkelhimmelblauen Nadeln stellen vierseitige Säulen bald mit zwei breiten, und zwei schmalen, bald mit gleichen Säulenflächen dar. Es zerfließt und verwittert nicht, wird im Sonnenlichte grün, dann schwarzbraun ohne etwas von seinem Gewichte zu verlieren. Ist im Wasser schwerauflöslich und zersetzt sich zum Theil. Seine Bestandtheile sind: 23,50 Kupferoxyd, 19,02 Natrum, 46,48 Säure und 11,00 Wasser.

Auch ein neutrales ammoniakhaltiges sauerkleesaures Kupfer hat Vogel dargestellt, indem er neutrales sauerkleesaures Ammoniak und sauerkleesaures Kupfer mit einander in Digestion setzte. Durch Verdunsten kristallisirte aus der Auflösung ein Salz in kleinen, dachziegelförmig aufeinander liegenden rhamboidalen Blättchen von dunkel himmelblauer Farbe.

In der Mutterlauge war neutrales sauerkleesaures Ammoniak enthalten.

Das neutrale Salz war an der Luft beständig, ja es veränderte sich kaum in der Siedhitze des Wassers, und verlor in der gewöhnlichen Temperatur kein Ammoniak. Im Wasser war es sehr schwerauflöslich, und löste sich nur durch Zersetzung auf. Die Bestandtheile des-

desselben sind 25,0 Kupferoxyd, 10,5 Ammoniak, 47,5 Sauerkleefäure und 17,0 Wasser.

Bringt man in flüssiges ätzendes Ammoniak, so viel sauerkleefsaures Kupfer als das Ammoniak in der Kälte auflösen kann, so krystallisiren sich aus der Flüssigkeit himmelblaue Krystalle in kurzen Säulen, welche an der Luft verwittern. Dieses verwitterte Salz besteht aus 39,00 Kupferoxyd, 36,00 Sauerkleefäure, 16,29 Ammoniak, 8,71 Wasser.

Wird in flüssiges ätzendes Ammoniak mehr sauerkleefsaures Kupfer gebracht, als sich auflösen kann, so verwandelt sich das sauerkleefsaure Kupfer am Boden des Gefäßes in eine pulverartige krystallinische Masse, welche viel Aehnlichkeit in Rücksicht der Farbe, mit einer dunkelblauen Smalte hat, und ein basisches ammoniakhaltiges sauerkleefsaures Kupfer darstellen, dessen Bestandtheile sind: 45,58 Kupferoxyd, 43,00 Sauerkleefäure, 9,72 Ammoniak, 1,70 Wasser.

Ueber die sauerkleefsauren Salze und die Sauerkleefäure sind auch noch die Versuche nachzutragen welche Dulong gemacht hat, die zu sehr interessanten Ansichten führen.

Verbindet man Sauerkleefäure mit Baryt, Kalk, Strontian, Silberoxyd, Kupferoxyd oder Quecksilberoxyd, so entstehen Verbindungen welche so viel wiegen, als die Säure und das Oxyd zusammen genommen. Wird hingegen die Sauerkleefäure nicht mit diesen Basen, sondern mit Bleioxyd oder Zinkoxyd verbunden, so entsteht ein Verlust von 20 Procent an dem Quantum der Säure.

Zersetzt man diese verschiedenen sauerkleefsauren Salze in einer Retorte, so erhält man verschiedene Produkte. Diejenigen Salze welche Baryt, Kalk, Strontian zur Basis haben, geben Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Essigsäure, brandiges Oel, Kohlenwasserstoffgas, Kohle und ein basisches kohlen-saures Salz.

Die Salze hingegen die Silber, Kupfer, Quecksilber zur Basis haben, geben bloß Kohlensäure und Wasser, und einen metallischen Rückstand; die welche die Oxyde des Bleies und Zinks zur Grundlage haben, geben Kohlensäure, Kohlenoxyd, und ein Oxyd welches sich auf einer

einer niedrigeren Stufe der Oxydation befindet, als vorher im sauerkleeßsauren Salze war.

Diese Erscheinungen lassen sich nach zwei Hypothesen erklären: Man kann annehmen, daß die Sauerkleeßsäure eine Zusammensetzung aus Kohlenensäure und Wasserstoff sey, oder man kann annehmen, daß sie aus Wasser, Kohlenstoff und Sauerstoff in dem Verhältnissen gebildet sey, welche eine Zwischenstufe zwischen der Kohlenensäure und dem Kohlenoxyde sind, und die man mit dem Namen *kohllichte Säure* bezeichnen könnte.

Nimmt man die letztere Hypothese an, so kann man sagen, der sauerkleeßsaure Baryt, Kalk, Strontian etc. halten das Wasser der Sauerkleeßsäure zurück: das Gewicht dieser Zusammensetzungen muß folglich dem Gewichte der Säure und der Basis zusammen genommen gleich seyn. Das sauerkleeßsaure Blei und Zink hingegen lassen das in der Säure enthaltene Wasser fahren, daher rührt der Verlust, den sie beim Austrocknen erleiden.

Der Grund, daß das sauerkleeßsaure Kupfer, Quecksilber, Silber etc. bei ihrer Zersetzung durch Feuer nur kohlenlaures Gas, Wasser und einen metallischen Rückstand geben, liegt darinne, daß der Sauerstoff des Oxyds zur Umwandlung der kohllichten Säure in Kohlenensäure verwendet wird, und daß das Verhältniß unter der kohllichten Säure und dem Sauerstoffe gerade so ist, daß durch ihre Verbindung Kohlenensäure gebildet werden kann, wodurch demnach das Wasser und das Metall frei werden.

Wenn das sauerkleeßsaure Blei und Zink bei ihrer Zersetzung durch Feuer kohlenlaures Gas, Kohlenoxydgas und ein Oxyd auf einer niedrigeren Oxydationsstufe geben, so rührt das davon her, daß die kohllichte Säure sich in zwei Theile theilt, daß der eine Theil dem andern Sauerstoff abgibt, und dieser in Kohlenensäure verwandelt wird; es sey durch einen Theil des Sauerstoffs vom erstern, oder durch einen Antheil des Sauerstoffs des Oxyds.

Geben endlich der sauerkleeßsaure Baryt, Strontian und Kalk bloß Wasser, Kohlenensäure, Kohlenoxyd u. s. w. so rührt dieses davon her, daß ihre Grundlagen nicht reduziert werden; d. h. das Wasser zum Theil durch die

koh-

kohlichte Säure zerfetzt wird, und daß die Reaktion der drei Grundstoffe, welche in Berührung find, eben fo statt findet, wie bei der Destillation der vegetabilischen Substanzen.

Sieht man die Sauerkleefäure nach der ersten Hypothese als eine Zusammensetzung aus Kohlenfäure und Wasserstoff an, so lassen sich die angeführten Erscheinungen auf folgende Art erklären:

Die Sauerkleefäure erfährt bei ihrer Verbindung mit dem Baryt, dem Strontian, Kupferoxyd, Silberoxyd und Quecksilberoxyd keine Veränderungen; hingegen bei ihrer Vereinigung mit Bleioxyd und Zinkoxyd wird sie zerfetzt. Sie giebt an diese Oxyde ihren Wasserstoff ab, desoxydirt sie vollständig, dadurch wird Wasser gebildet, welches frei wird; ferner erzeugt sich eine aus Kohlenfäure und Blei oder Zink im metallischen Zustande bestehende Zusammensetzung.

Bestätiget sich dieses wirklich bei fernerer genauer Untersuchung, so würde es eine wichtige Entdeckung seyn, denn bis jetzt kennen wir noch keine Verbindung einer wirklichen Säure mit einem metallischen Körper.

Dülong sieht auch die getrockneten Verbindungen der Sauerkleefäure mit Zink und mit Blei nicht für wirkliche sauerkleefäure Verbindungen an; er schlägt daher vor dieselben, so wie andere ähnliche Zusammensetzungen welche man noch in der Folge machen könnte, Carboniden zu nennen.

Die sauerkleefäuren Salze welche beim Trocknen kein Wasser von sich geben, enthalten die vollständige Sauerkleefäure; er nennt sie Hydrocarbonates.

Die Versuche verdienen eine sorgfältige Wiederholung, und dürften wohl zum Theil anders ausfallen. Daß die getrockneten Verbindungen der Sauerkleefäure mit Zink oder Blei keine wirkliche Sauerkleefäure enthalten sollen, wie Dülong glaubt, ist mir sehr unwahrscheinlich. Man mag das sauerkleefäure Blei entweder durch Schwefelsäure oder durch Hydrothionsäure zerfetzen, und wird in jedem Falle kristallisirbare Sauerkleefäure daraus erhalten.

Sauerstoff.

Zusatz zu Seite 560. III. Bd.

Zum gewöhnlichen Gebrauche läßt sich das Sauerstoff-
 Supplement-Band. K Rost-

stoffgas am vortheilhaftesten aus dem schwarzen Manganoxycide bereiten; zur Geräthschaft dienet eine eiserne Retorte. Da es gewöhnlich etwas Kohlen Säure enthält, so muß man es mit Kalkmilch waschen.

Nach Biot verhält sich das specifische Gewicht des Sauerstoffgas zu dem der atmosphärischen Luft wie 1,10359; nach Saussüre wie 1,0562; nach Davy wie 1,1280 zu 1,0000. In Thomsons Annalen wird das Gewicht = 1,1111 angegeben.

Die specifische Wärme des Sauerstoffgas zu der der atmosphärischen Luft gleich 0,9765 zu 1,0000. Verglichen mit einem gleichen Gewicht Luft ist sie 0,8848 und mit einem gleichem Gewichte Wasser 0,2361, die specifische Wärme des Wassers gleich 1,000 angenommen.

Das Sauerstoffgas bricht das Licht weniger als irgend ein anderer bekannter Körper; sein absolutes Brechungsvermögen ist 0,000560204. Die Brechung desselben mit der Luft verglichen ist wie 1,86161 zu 1,0000.

Nach Henry nimmt das durch Kochen von Luft befreite Wasser etwas Sauerstoffgas auf, nämlich 100 Kubikz. Wasser 3,35 Sauerstoff. Nach Thenards neuen höchst interessanten Versuchen kann sich aber unter gewissen Umständen eine sehr große Menge Sauerstoff mit dem Wasser verbinden. M. s. Wasser oxygenirtes.

Wird das Sauerstoffgas einen starken Druck ausgesetzt, so erhitzt es sich und entwickelt Licht.

Schiefspulver.

Zusatz zu Seite 575. III. Bd.

Ueber die Bereitung des Schiefspulvers findet man vortrefliche neuere Erfahrungen in Bottée et Riffault *Traité de l'art fabriquer la poudre à canon etc.* Paris 1811. Eine Uebersetzung davon ins Deutsche verdanken wir Herrn Prof. Wolf in Berlin.

Das überoxydirtsalzsaure (chlorinsaurige Kali) wandte schon Lavoisier einmal zur Bereitung des Schiefspulvers an, und neuerdings sind wieder hierüber Versuche von Welter und Riffault gemacht worden; die Gefahr die mit dem Gebrauch dieses fürchterlich wirkenden Schiefspulvers verbunden ist, und seine Kostspieligkeit, werden wohl nie verstaten, daß davon Anwendungen im Großen gemacht wer-

werden. Indessen hat neuerdings Lepage, der Erfinder eines neuen Flintenschlosses, in welchem der Hahn, der die Gestalt eines Hammers hat, auf einen Stempel schlägt, und durch den Stoß, die auf der Pfanne befindliche Masse entzündet, sich zu dieser ebenfalls eine Mischung bedient, von welcher das chlorinsaure Kali den Hauptbestandtheil ausmacht. Das Mischungsverhältniß dieser Zusammensetzung ist folgendes: 450 Theile chlorinsaures Kali, 250 Th. Salpeter, 150 Th. Schwefel 75 Th. geraaspeltes und durch ein seidenes Sieb gesiebtes Faulbaumholz und 75 Lycopodium. Dieses Gemenge wird mit ohngefähr 30 Procent Wasser, in welchen 1 Procent arabisches Gummi aufgelöst worden, angefeuchtet.

Es kann dieses Pulver auch aus 24 Theilen höchst feingepulverter Kohle, 20 Theilen Schwefel und 200 Theilen chlorinsauren Kali mit etwas Gummiwasser zur Masse gemacht, und durch Reiben durch einen Durchschlag gekörnt, und getrocknet, bereitet werden.

Schlafmohn.

Zusatz zu Seite 577. III. Bd.

Das Opium ist in neuern Zeiten ein Gegenstand sehr wichtiger Untersuchungen geworden. Wir haben schon früher die Untersuchungen von Derosne und Sertürner mitgetheilt, welche einen eigenthümlichen Stoff in den Opium fanden, dieser wurde von letztern in den neuern Zeiten besonders genauer untersucht, und mit dem Namen Morphinum belegt. Auch untersuchte Sertürner die in dem Opium befindliche Säure, die er Mekonsäure nannte. Diese Untersuchungen sind von mehreren Chemikern weiter fortgesetzt worden, und wir wollen hier nun die vorzüglichsten Resultate derselben mittheilen.

Eine Eigenschaft des Morphinums die Sertürner in seinen frühern Untersuchungen übersehen hatte, ist die, daß es nicht nur auf Pflanzenpigmente eine schwache alkalische Reaktion äußert, sondern sich wirklich mit den Säuren zu einer Art von Salzen verbindet, mithin als eine alkalische Substanz betrachtet werden kann. Der Fleiß der Chemiker hat jetzt in mehreren Vegetabilien ähnliche Stoffe gefunden, die aber unter sich eben so verschieden sind, wie es mehrere Pflanzen Säuren sind. Da diese Pflanzenalkalien Zusam-

mensetzungen aus Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff sind, und nicht wie die andern Alkalien, Metalloxyde sind, so dürfen sie billigerweise auch mit denselben nicht in eine Klasse versetzt, sondern müssen davon abgefondert werden. Meissner hat vorgeschlagen diese Substanzen mit dem Namen Alkaloide zu bezeichnen, was sehr passend ist.

Das Morphium stellt man nach Bucholz und Brandes aus dem Opium auf folgende Art dar: man reibt 3 Unzen gepülvertes Opium mit 3 Unzen konzentrierter Essigsäure und so viel destillirten Wasser als nöthig, um einen dicken Brei zu bilden, zusammen, und setzt dieses Reiben 24 Stunden lang fort, verdünnt hernach das Ganze mit 48 Unzen Wasser, filtrirt die Flüssigkeit, und laugt den Rückstand nochmals mit 16 Unzen Wasser aus. Aus der Flüssigkeit, welche dunkelgefärbt ist, schlägt man nun durch im Uebermasse hinzugesetztes Ammoniak das Morphium nieder, das man erst mit kaltem Wasser auswäscht, dann durch kalten Alkohol noch mehr reiniget, und nun in 85 procenthaltigen Alkohol vermittelst der Siedhitze auflöst, wo 6 Drachmen Morphium gegen 13 Unzen Alkohol erfordern. Durch Erkalten kristallisirt das Morphium heraus, welches nun zum zweiten Male in siedendem Alkohol gelöst wird, worauf es in reinen weissen Kristallen erhalten wird. Im Ganzen wurden nach dieser Methode aus 8 Unzen Opium nur 2 Drachmen 30 Gran eines weissen kristallinischen Morphiums gewonnen, doch hatte der nach dem Ausziehen durch kalten Alkohol gebliebene Rückstand 6 Drachmen betragen.

Robiquets Methode die auch von Pelchier u. a. befolgt wurde ist noch einfacher, und ergiebiger. Man verfertigt sich eine konzentrirte Opiumauflösung, und kocht diese $\frac{1}{4}$ Stunde lang mit reiner gebrannter Talkerde, wovon man etwa ein Loth auf 16 Unzen Opium nimmt. Den auf diese Weise erhaltenen graulichen Niederschlag, wäscht man erst mit kaltem Wasser aus, digerirt ihn dann mit schwachen Weingeiste, ohne solchen jedoch zum Sieden kommen zu lassen, wodurch der größte Theil des färbenden Extraktivstoffes fortgeschafft wird, löst dann das rückständige Morphium durch siedenden Alkohol auf, und läßt es durch Erkältung kristallisiren.

Durch

Durch bloße Niederschlagung eines konzentrirten wässrigen Auszuges des Opiums mit ätzender Ammoniakflüssigkeit, und Behandlung des Niederschlags wie im ersten Falle, kann man auch Morphinum darstellen.

Das reine Morphinum ist weiß, durchscheinend, kristallinisch, nach Bucholz rechtwinklichte Prismen mit zwei breiten und zwei sehr schmalen Seitenflächen, die zum Theil der Länge und der Quere nach gestreift, und theils mit auf den breiten Flächen aufliegenden Flächen zugespitzt sind, bildend, auch Würfel; nach Pettenkofer und Sertürner dagegen einfache oder doppelte, an den Spitzen abgestumpfte Pyramiden, mit theils quadratischer, theils rektangulären Grundfläche. Es ist mäßig hart, und in Pulver locker und leicht wie Magnesia. Es besitzt keinen merklichen Geruch noch Geschmack. In 40 Theilen kaltem, in 30 Theilen siedenden Alkohol, in 8 Theilen Schwefeläther löset es sich in der Wärme auf. Nach Bucholz ist es im kalten Wasser unauflöslich, im kochenden ebenfalls nur wenig auflöslich und von 85 Procenthaltigen Alkohol braucht es in der Siedhitze 24 Theile.

Seine wässrige und geistige Auflösung reagiren alkalisch auf Kurkuma, Rhabarber, Fernambuck und geröthetes Lackmuspapier.

Die geistige Auflösung des Morphiums wird auch durch Galläpfeltinktur reichlich gefällt, auch durch den Gerbestoff, aber nicht durch die reine Galläpfelsäure.

In einer Glasröhre erhitzt, schmilzt das Morphinum leicht, wird braun, und entwickelt kohlensaures Ammoniak. Auf glühende Kohlen stößt es einen harzig riechenden Dampf aus, und verbrennt dann schnell mit rother, stark rustender Flamme, Kohle hinterlassend.

Es neutralisirt die Säuren und bildet damit Salze, die sich im Allgemeinen durch einen sehr bitteren Geschmack charakterisiren: Seine Sättigungskapazität ist übrigens sehr gering, indem 100 Theile nur 12,465 Schwefelsäure sättigen.

Das schwefelsaure Morphinum läßt sich durch Verdunstung in zusammengehäuften, stachelig aus einander laufenden zarten Prismen darstellen, ist leicht auflöslich und schmeckt sehr bitter.

Das

Das salzsaure Morphinum läßt sich durch Abbrauchen und langsames Verdunsten krystallisiren, und bildet feine weiße, durchsichtige Prismen, die bei der mittlern Temperatur in 16 — 20 Theilen Wasser auflöslich, im Alkohol unauflöslich sind, sehr bitter, kaum etwas salzlicht, schmecken.

Das essigsaure Morphinum bildet sehr feine prismatische, büschelförmig zusammengehäufte Krystalle, die weiß, durchsichtig, im Wasser leicht auflöslich sind, eine sehr bitter schmeckende Auflösung geben, im 85 Procenthaltigen Weingeist sehr schwer auflöslich, und an der Luft beständig sind.

Das Morphinum zieht aus der Luft Kohlensäure an, und wird zum kohlenfauren Morphinum. Aus der Auflösung des essigsauren Morphiums schlägt das basische kohlensaure Natrum auch kohlensaures Morphinum nieder. Das kohlensaure Morphinum krystallisirt in Prismen. Es enthält aber nur sehr wenig Kohlensäure.

Das weinsteinsaure Morphinum krystallisirt in abgestümpften Prismen, welche sich zum Theil in Gestalt von Zweigen vereinigen, sehr bitter, leicht im Wasser und Weingeist auflöslich sind.

Nach Sertürner wirkt das Morphinum wie das Opium, nur mit größerer Energie. Nach Orfila's Versuchen wirkte es nur wenn es in Säuren aufgelöst gegeben wurde, z. B. als essigsaures Morphinum. Dieses haben auch Vogel und Sömmerring bestätigt. Schon in einer Gabe von 4 Gran als salzsaures, oder essigsaures Morphinum betäubte es sehr stark.

Die Säure im Opium welche ebenfalls zuerst von Sertürner aufgefunden und Mekonsäure genannt wurde, ist auch von Vogel, Robiquet, Peshier u. a. m. dargestellt, und als eigenthümliche Säure erkannt worden.

Vogel stellte solche auf folgende Art dar: nachdem er aus dem wässrigen Auszuge des Opiums das Morphinum durch Ammoniak abgeschieden hatte, versetzte er die filtrirte Flüssigkeit mit einer noch warmen Auflösung von salpetersaurem Baryt, worauf ein häufiger Niederschlag erfolgte, der mit kaltem Wasser abgewaschen wurde. Dieser wurde nun auch mit schwachem Weingeiste gekocht, der eine harzige Mate-
rie

rie daraus auflöste. Nun wurden 60 Grammen mit 100 Gr. Wasser die mit 24 Gr. konzentrierter Schwefelsäure versetzt waren, gekocht. Aus der Flüssigkeit, die nur wenig freie Schwefelsäure enthielt, setzten sich bei dem Erkalten eine Menge gelbbrauner Krystalle ab, die metallisch glänzten, und Mekonsäure waren die aber noch durch extractive Theile gefärbt wurde. Durch Sublimation erhielt zwar Vogel weisse Krystalle, allein der größte Theil der Säure wurde doch zersetzt, und es blieb ein bedeutender kohligter Rückstand. Deshalb wurde durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren die Säure gereinigt.

Robiquet wandte zur Abscheidung des Morphiums aus dem Opium einen Ueberschuss von Talkerde, auf die oben angegebene Weise an. Die Mekonsäure mußte sich dann vollständig mit der Talkerde verbunden haben. Nachdem er nun durch Alkohol alles Morphinum aufgelöst hatte, löste er den Rückstand in verdünnter Schwefelsäure auf, welche eine fast vollständige Auflösung bewirkte, setzte dann salzsaure Barytauflösung hinzu, wodurch er einen blasrosenrothen Niederschlag erhielt, der aus schwefelsauren und mekonsauren Baryt bestand, welcher letztere hernach durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure in der Wärme zerlegt wurde, die aber lange fortgesetzt werden mußte, weil der mekonsaure Baryt, mit einer fremden Substanz noch umhüllt, der Abscheidung Schwierigkeiten entgegen setzte, indem die so umhüllte Mekonsäure schwerauflöslich ist. Die ausgelaugte Flüssigkeit gab durch Verdunsten röthliche, gelbe, strahlige Büschel welche mit Wasser abgewaschen, und bei gelinder Wärme sublimirt, die reine Mekonsäure darstellten.

Die reine Mekonsäure erscheint theils in langen Nadeln, theils in viereckigen Blättchen, theils in sehr verlängerten Oktaedern. Sie röthet die Lakmustinktur, schmeckt anfangs sauer und hinten nach bitter. Im Wasser und im Alkohol ist sie leicht auflöslich.

Am meisten charakterisirt sie sich durch ihre Wirkung auf oxydirte Eisenaufösungen, deren Farbe in mehr oder weniger gefättigt blutroth, nach dem Grade der Konzentration verändert wird. Doch entsteht kein eigentlicher Niederschlag.

Die

Die Mekonsäure zersetzt die Galläpfeldinte und verwandelt ihre schwarze Farbe in eine braunrothe.

Das schwefelsaure Kupfer wird durch die Mekonsäure schön smaragdgrün gefärbt, und nach einiger Zeit bildet sich ein blasgelber Bodensatz. Auch die ätzende Quecksilbersublimatauflösung wird von der Mekonsäure nach einiger Zeit getrübt.

Die mekonsauren Salze verdienen erst genauer untersucht zu werden, sie sind sehr auflöslich im Wasser, selbst der mekonsaure Baryt, denn die Abscheidung der Mekonsäure auf die oben angegebenen Art durch salpetersauren Baryt, soll vorzüglich durch die fremde Substanz bestimmt werden, womit die Mekonsäure verbunden ist.

Bei $120 - 125^{\circ}$ des hunderttheiligen Thermometers wird die Mekonsäure flüchtig, und verflüchtigt sich, ohne zerlegt zu werden. Nur in einer höhern Temperatur erleidet sie eine Zersetzung.

Nach Sertürner soll die Mekonsäure höchst giftige Eigenschaften besitzen.

Die weisse kristallinische Substanz die Derosne aus dem Opium erhielt, verdienet allerdings noch eine genauere Untersuchung; sie ist keinesweges ein basisches mekonsaures Opium, denn ihre Auflösung färbt die Eisensolutionen nicht roth, welches doch alle mekonsaure Salze thun. Nach Robiquets Erfahrungen soll man diese Substanz durch Ausziehung des Opiums mit Aether, (der ausser ihr auch noch Kautschuck, ein fettes Oel und einen thierisch-vegetabilischen Stoff aus dem Opium auszieht) erhalten, und aus dem Rückstande dann noch eben so viel Morphinum, wie sonst, unmittelbar gewinnen. Auch reagirt die Derosne'sche Substanz weder alkalisch noch sauer. Im Ganzen nähert sie sich doch aber wirklich dem Morphinum sehr, und es ist wahrscheinlich, daß fernere Versuche zeigen werden, daß sie nichts anders als ein verlarvtes Morphinum sey.

Pagenstecher erhielt noch eine dritte, von dem Morphinum verschiedene Substanz, als er die alkoholische Auflösung aus welcher sich das Morphinum in langen schmalen Tafeln herauskristallisirt hatte, weiter verdunstete, und erkalten liefs, sie fielen in braunen harten Körnern nieder, die von Neuen aufgelöst und kri-

kristallisirt nur kurze Prismen gaben. Wahrscheinlich ist diese Substanz doch auch Morphium mit einen andern Bestandtheile verbunden.

Seguin hat auch eine große Reihe Versuche mit dem Opium angestellt, ohne daß ihm Sertürners Arbeiten bekannt waren, und das Daseyn einer eignen Säure, und der eigenthümlichen Substanz in demselben nachgewiesen.

M. s. über diesen Gegenstand Gilberts Neue Annal. der Phys. XXV. S. 56. und XXVI. S. 337. und XXVII. S. 163. ff. S. 180. Buchners Repertor. der Pharm. IV. S. 1. ff. Trommendorffs neues Journ. d. Pharm. I. 2. St. S. 117. und III. 1. St. S. 337. ff. und 2. St. S. 316. ff. IV. 2. St. 456. Jahrb. der Pharm. für 1818. S. 290. Jahrg. 1819. S. 152. Jahrg. 1820. S. 117. ff.

Schlehenkirsche.

Zusatz zu Seite 596. III. Bd.

Das aus den frischen Blüthen destillirte Wasser enthält Biausäure, verliert aber solche bald wieder und wird kraftlos. Das Bittermandelwasser u. a. ähnliche machen es sehr entbehrlich.

Schleim. Gummi.

Schleim, thierischer.

Zusatz zu Seite 597. III. Bd.

Der thierische Schleim bildet sich ununterbrochen auf der Oberfläche aller Schleimhäute, und ist in kein besonderes Organ eingeschlossen; er scheint bestimmt zu seyn, sie schlüpfrig zu erhalten. Nach Berzelius ist der Schleim welcher sich an den verschiedenen Theilen des Körpers abge sondert verschieden, ob wohl er in seiner äußern Beschaffenheit gleich erscheint.

Schleimsäure, s. den Zusatz zu Milchsäure.

Schmelzen.

Zusatz zu Seite 601. III. Bd.

Durch galvanische Elektrizität hat man neuerdings einen hohen Grad von Hitze hervorgebracht, daß dadurch Platindrähte nicht nur augenblicklich ins Glühen gerathen sind, und geschmolzen wurden, sondern auch zu brennen anfiengen.

Eben so intensiv sind die Grade von Hitze, welche sich durch ein Gemenge von verdichteten Sauerstoffgas und

und Wasserstoffgas das entzündet wird hervorgebracht werden. John Newman erfand dazu eine zweckmäßige Vorrichtung, die hernach durch Broocke verbessert wurde, und dann öfters abgeändert worden ist. Man hat sie das Knallluftgebläse genannt. Ein Gemenge aus 2 Theilen Wasserstoffgas und 1 Theil Sauerstoffgas, (dem Volumen nach) wird in einen starken Zylinder gepresst, der mit einem Hahn versehen ist, und an dem zugleich ein enges Löthrohr befindlich ist, aus dem das Gasgemenge strömt, welches sich bei den Ausgange ohne Explosion entzünden läßt, und ruhig fortbrennt, weil die Flamme sich durch die enge Röhre nicht bis zum Innern des Zylinders fortpflanzt. Da aber dieses doch durch einen Zufall geschehen kann, und dann die Explosion des innern Gasgemenges die größte Gefahr bringen kann, so hat man den Apparat mannichfaltig abgeändert. Man findet die Geschichte dieses Apparats und seiner Wirkungen in Pfaffs Abhandlung über das Knallgebläse in Schweiggers Journ. für Chemie, 22 Bd. 4. St. S. 385. Vermittelt dieses Apparats hat man alle diejenigen Körper in Fluß gebracht, die sonst für sich allein, in allen bekannten Hitzgraden unschmelzbar gefunden worden z. B. die reine Kiesel-erde, den Kalk u. a. m.

Schwarzbilsen. *Hyoscyamus niger*.

Zusatz zu Seite 617. III. Bd.

In dem Bilsenkraute hat man neuerdings ein eigenthümliches Alkaloid entdeckt, und dieses Hyoscyamin genannt, von welchem die narkotischen Eigenschaften dieser Pflanze abgeleitet werden. Auch ist darinne eine eigenthümliche Pflanzensäure enthalten; beide verdienen aber erst genauer geprüft zu werden.

Schwarzpfeffer.

Zusatz zu Seite 623. III. Bd.

Neuerdings will Oerstedt in dem schwarzen Pfeffer einen eigenthümlichen Pflanzenstoff gefunden haben, den er als ein Alkaloid betrachtet, und Piperin nennt. Er zog den Pfeffer mit Alkohol aus, versetzte die geistige Auflösung mit Wasser, das mit Salzsäure angeschwängert worden war, wodurch das Piperin sich mit der Säure zu einem auflösliehen Salze vereinigte, während das Harz abgeschieden wurde; der Weingeist wurde nun von der wässrigen Auflösung abdestillirt, und das

das Piperin durch Kali, oder Magnesia niedergeschlagen. Nach Oerstedt ist das Piperin beinahe unauflöslich in Wasser, aber auflösbar in Alkohol. Es schmeckt scharf, bräunt das Kurkumäpapier, stellt die Farbe des gerötheten Lakmuspapier wieder her, und bildet mit den Säuren Salze.

Pelletier, der späterhin Oerstedts Versuche wiederholte, erhielt zwar aus dem Pfeffer eine eigenthümliche kristallinische Substanz, die aber keine alkalischen Reaktionen äusserte. Auch war sie ganz geschmacklos, wenn sie ganz von einer ihr anklebenden öligten Substanz gereinigt ward. Um sie darzustellen, wurde der Pfeffer mit Alkohol ausgezogen, die Auflösung abgedampft: es blieb eine harzig fettige Masse zurück von grünlicher Farbe, und von heftig brennenden Geschmack. Von den im Wasser auflöslichen Beimischungen wurde sie durch wiederholte Behandlung mit kochendem Wasser befreiet. Die farblose Masse von Neuem in Alkohol aufgelöst, setzte in Ruhe eine Menge kleiner Kristalle ab, welche durch wiederholte Auflösung in heissem Alkohol, und durch Kristallisation von der in kaltem Alkohol weit auflöslichere Fettigkeit geschieden wurden.

Das Piperin kristallisirte in vierseitigen Prismen, mit zwei parallelen Seitenflächen, und mit schiefer Endfläche. Die Kristalle waren durchsichtig, geschmacklos, unauflöslich im kalten, und schwerauflöslich in heissem Wasser. Auch in kaltem Aether schwerauflöslich. In Essigsäure aufgelöst liefert das Piperin nach dem Verdunsten federartige Kristalle. Verdünnte Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure schienen auf das Piperin nicht merklich zu wirken.

Bei der trocknen Destillation gab das Piperin Wasser, Essigsäure, Oel und Kohlenwasserstoffgas, ohne Ammoniakgeruch zu verbreiten, durch Kupferoxyd wurde es gänzlich in Kohlensäure verwandelt, ohne Beimischung von Stickstoff.

Die fette Substanz des Pfeffers ist im Aether und Alkohol auflöslich, und unterscheidet sich bloß durch seinen brennenden Geschmack von andern Fettigkeiten. Pelletier glaubt, daß es aus zwei Oelen zusammen gesetzt sey, einen mehr flüchtigen, und einen fixen. Ausser diesen fand Pelletier noch im Pfeffer ein ge-

gefärbtes Gummi, Aepfelsäure, Stärkemehl und harzige Theile.

Lucä untersuchte neuerdings den weissen Pfeffer, der bekanntlich nichts anders als die reife, von der Oberhaupt befreite Frucht ist. Von Piperin fand er in denselben keine Spur, aber wohl ein ätherisches Oel, Satzmehl, Eiweissstoff, Harz, Gummi mit Extraktivstoff und holzichte Theile.

Schwefel.

Zusatz zu Seite 624. III. Bd.

Nach Berzelius verbindet sich der Schwefel in vier Verhältnissen mit dem Sauerstoff, nämlich: 100 Theile Schwefel mit 149,70 Sauerstoff, zur Schwefelsäure; mit 100 Theilen zur schwefligen Säure; mit 50 Theilen zum Schwefeloxyd; mit 25 Th. zum Schwefeloxydul. Neuerdings aber haben Gay-Lussac und Welter noch eine neue Oxydationsstufe entdeckt, die zwischen die schwefliche und Schwefelsäure fällt, und eine eigene Säure darstellt, die Hyposchwefelsäure genannt worden ist (m. s. den Artikel Unterschwefelsäure).

Das Schwefeloxydul und das Schwefeloxyd können nicht für sich dargestellt werden, sondern blos in Verbindung mit Salzsäure. (M. d. Artikel Chlorine Suppl. I. S. 230).

Schwefeläther.

Zusatz zu Seite 630. III. Bd.

Theodor von Saussüre hat eine neue Analyse des Schwefeläthers angestellt, und gefunden dass er aus 67,98 Kohlenstoff, 17,62 Sauerstoff und 14,40 Wasserstoff zusammen gesetzt ist. Oder man kann ihn auch als eine Zusammensetzung von 100 Theilen ölbilden. den Gas (Kohlenwasserstoffgas) und 25 Theilen Wasser betrachten.

Gay-Lussac berechnet aus den Angaben von Saussüre, dass der Schwefeläther dem Volumen nach aus 2 Th. ölmachenden Gas und 1 Th. Wasserdunst zu einem Volumen verdichtet, bestehe; während dass der Alkohol aus 1 Vol. ölmachenden Gas, 1 Vol. Wasserdunst, auf die Hälfte ihres Volumens zurückgebracht entstanden.

Nach Saussüre's Ansicht beschränkt sich die Wirkung der Schwefelsäure bei der Bildung des Aethers als

als des ölmachenden Gas darauf, dem Alkohol einen Theil des zu seiner Zusammensetzung wesentlich erforderlichen Wassers zu entziehen. Mischt man Alkohol zu gleichen Theilen mit konzentrirter Schwefelsäure, so reicht die Säure nur hin, die Hälfte des dem Alkohol zu seiner Mischung nöthigen Menge Wassers zu entziehen, und es wird Aether gebildet. Mischt man aber den Alkohol mit 4 Theilen Schwefelsäure, dem Gewichte nach, so reicht die Säure hin, dem Aether alles Wasser zu entziehen, und in diesem Falle wird nicht Aether, sondern ölbildendes Gas gebildet.

Ein Theil des Alkohols scheint in Folge der zu heftigen Wirkung der Säure gegen das Ende der Destillation eine fernere Zelegung zu erfahren, welche über die zur Bildung des Aethers, und des ölmachenden Gas erforderlichen Grenzen hinausreicht, und hierdurch wird die Entstehung des kohligen Rückstandes veranlaßt.

Als Sertürner die eigentliche Verbindung der Schwefelsäure mit Alkohol entdeckte, die er Schwefelweinsäure nannte (m. s. unter den Zusätzen 1. Bd. S. 35. ff.) von der wir unter dem Artikel Weinsäuren mehreres sagen werden, versuchte er zugleich eine neue Theorie der Aetherbildung aufzustellen, die sich auf diese Entdeckung gründet, die aber in der That sehr dunkel ist, und durch die neuern Erfahrungen Geigers ganz widerlegt wird. Sertürner behauptet, man könne die Schwefelsäure durch oft wiederholte Behandlung mit Alkohol die Fähigkeit rauben Aether zu bilden; allein Geiger zeigt daß dieses der Fall nicht ist, wenn man nur so operirt, daß stets das aus dem Alkohol sich auscheidende Wasser mit fortgeschafft wird, und sich nicht im Rückstande anhäuft. Unter diesen Bedingungen scheint die Schwefelsäure für immer zur Aetherbildung dienen zu können, und es lassen sich auch dann sehr wahrscheinliche Erklärungen über die Aetherbildung geben, wie wir hernach zeigen werden.

Geigers Methode den Schwefeläther zu bereiten besteht in folgenden: Eine ohngefähr 5 Fuß lange starke Glasröhre die etwas konisch zuläuft, und deren weitere Oeffnung 3 bis 4 Linien im Lichten hält, wird wie eine zweifachenlichte Woulffsche Röhre mit ungleichen

chen Enden gebogen, so daß das Ende der weiten Oeffnung ohngefähr 1 Zoll, der längere Schenkel aber wenigstens 3 Zoll Länge hat. Die Spitze des letztern wird zu einem Haarröhrchen ausgezogen, und dieses so ausgebrochen, daß die Oeffnung höchstens eine halbe Linie Durchmesser hat. Etwa 6 Zoll über die Spitze, wird ein durchbohrter Korkstöpfel angebracht; in die Oeffnung des Schenkels wird ein, an einen starken eisernen Draht befestigten Korkstöpfel gepaßt, der zum bessern Schließen noch mit baumwollenfaden umwunden werden kann; der Draht wird umbogen, und ein oder mehrmal um den kurzen Schenkel der Röhre gewunden. Er muß etwas länger seyn, als dieser. So vorgerichtet wird das kurze Ende in eine Flasche mit Alkohol gelenkt. Der Stöpfel durch welchen der längere Schenkel geht, wird hernach in dem Tubus einer Retorte befestiget, an welche ein geräumiger tubulirter Ballon geküttet worden ist. (Die Abbild. dieser Geräthschaft s. Buchners Repertor. Bd. VII. tab. 1. fig. 4.). In die Retorte kommt eine Mischung aus 2 Theilen Alkohol und 3 Theilen Schwefelsäurehydrat (englische Schwefelsäure). Wenn diese bis zum Kochen erhitzt ist, lüftet man den Stöpfel der Röhre vermittelt des Drahts etwas, saugt an der untere Spitze der Röhre, wodurch sie sich mit Alkohol füllt, und dieser zum Auslaufen gebracht wird, man schließt die obere Oeffnung jetzt durch Anziehen des Drahtes, bringt diese Spitze durch den Tubus in die Retorte, so daß das Ende 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll von der Oberfläche der kochenden Mischung entfernt ist, verschließt vermittelt des Korks und Blase den Tubus genau und lüftet den Stöpfel vermittelt des Drahtes, so daß sich die Tropfen sehr schnell folgen. Man hat jetzt nichts zu beobachten, als die Feuerung gehörig zu unterhalten, daß die Mischung immer etwas lebhaft kocht. Das obere Ende der Röhre muß immer unter Alkohol getaucht bleiben. Bemerkt man bei dem gleichförmigen Kochen eine Ab- oder Zunahme der Flüssigkeit, so kann man durch mehr oder minder Oeffnen oder Schließen der obern Oeffnung der Röhre das Nachtröpfeln beschleunigen, oder vermindern. Etwas Aufmerksamkeit läßt bald den rechten Punkt treffen, daß stets so viel nachtröpfelt als überdestillirt. Die Vorlage muß übrigens recht

recht kalt gehalten werden, so daß sie nur am obern Theile des Halses warm wird; wird die Hitze zu sehr vermehrt, oder tröpfelt zu wenig Alkohol nach, so daß sich Gasarten entwickeln, so geht das Destillat durch die tubulirte Röhre in die zweite Vorlage über. Man kann die Arbeit so lange fortsetzen, oder unterbrechen wenn man will. Geiger hat auf diese Art 8 Pfund Alkohol, wovon erst 2 Pfund mit einer Mischung aus 2 Pfund englischer Schwefelsäure und 3 Pfund Aetherrückstand vermischt waren, in einem Tage mit Leichtigkeit überdestillirt. Aller Alkohol wurde vollständig in Aether und in Wasser zerlegt. Aus der angeführten Menge erhielt er vier Pfund reinen rectificirten Aether.

In einem andern Versuche wurden 4 Pfund Schwefelsäure mit 3 Pfund Alkohol von 0,842 specif. Gewicht vermischt, und nachdem die Mischung in der Retorte kochte, beständig auf die angezeigte Art Alkohol nachgetröpfelt. 24 Pfund Alkohol destillirten in 24 Stunden über. Anfangs gieng mit dem Aether auch unveränderter Alkohol über, das Nachtröpfeln wurde nun etwas vermindert, bis der Alkohol etwa die Hälfte des Gewichts der Schwefelsäure betrug, jetzt bildete sich nur Aether und Wasser. Die Aetherbildung dauerte übrigens bei gleichbleibenden Umständen ununterbrochen fort, und man konnte gegen das Ende der Arbeit durchaus keine Veränderung wahrnehmen, so daß es mehr als wahrscheinlich ist, daß auf diese Weise sie wohl beständig fortdauert. Diese Erfahrung spricht sehr gegen Sertürners Behauptung. Die Menge des im erzählten Versuche erhaltenen rohen Aethers betrug 17 Pfund und wurde durch Rektifikation gereinigt. Der Aetherrückstand wog $5\frac{1}{4}$ Pfund, hatte eine bräunliche Farbe, war durchsichtig, noch geistig ätherisch, nicht schweflicht, und keine Spur von Kohle hatte sich abgesetzt. Etwas davon wurde mit kohlenfauren Baryt neutralisirt, die Flüssigkeit enthielt nur Wasser und ätherischen Weingeist, und keine Spur von Schwefelweinsäure war darin vorhanden.

Geiger theilte folgende Ansichten über die Aetherbildung mit, die sich der Wahrheit vielleicht mehr als alle andere bis jetzt aufgestellte nähern: Alkohol und Schwefelsäure sind mit einander verwandt; werden sie
in

in einen gewissen Verhältnisse z. B. 2 Atome Schwefelsäure mit 1 Atom Alkohol mit einander vermischt, so treten ihre Bestandtheile in der Art in Wechselwirkung, daß ein Atom Sauerstoff der Schwefelsäure mit dem Alkohol in nähere Verbindung tritt und ihn oxydirt; die übrigen fünf Atome Sauerstoff der Schwefelsäure aber bilden mit den 2 Atomen Schwefel, Hyposchwefelsäure, (Unterschwefelsäure), welche in Verbindung mit den oxydirten Alkohol Schwefelsäure darstellt. Wird die Mischung bis zum Kochen erhitzt und destillirt, so zerfällt sie; allein der durch die Schwefelsäure schon veränderte, und vor der Hyposchwefelsäure innigst gebundene Alkohol kann nicht mehr als solcher davon getrennt werden, sondern sowohl seine Verwandtschaft zu Hyposchwefelsäure, als auch die zum Kochen der Mischung nothwendige hohe Temperatur, machen ihn in Aether und Wasser zerfallend, während der Sauerstoff an die Hyposchwefelsäure tritt, und sie wieder in Schwefelsäure verwandelt.

Wir wollen versuchen wie diese Ansicht mit der Stöchiometrie über einstimmt. Der Alkohol besteht aus 4 Atomen Kohlenstoff $= 24$ 6 Atomen Wasserstoff $= 6$ und 2 Atomen Sauerstoff $= 16$; oder aber nach Döbereiner aus 3 Antheilen Kohlenwasserstoff und einem Antheil Kohlenäure: seine stöchiometrische Zahl ist also $= 46$ (den Wasserstoff zur Einheit genommen). Dieser mit 2 Atomen Schwefelsäure Hydrat $= 2 \times 49 = 98$ gemischt, bildet Schwefelweinsäure, welche als eine Verbindung von oxydirten Alkohol, der also 1 Atom Sauerstoff mehr enthält, und Hyposchwefelsäure aus 2 Atom $= 32$ Schwefel, und 5 Atom $= 40$ Sauerstoff kann angesehen werden.

Beim anhaltenden Erhitzen der Mischung, tritt 1 Atom Wasserstoff $= 1$ und 1 Atom Sauerstoff $= 8$ des Alkohols zu Wasser zusammen, zugleich geht der mit dem Alkohol verbunden gewesene Sauerstoff der Schwefelsäure wieder an diese, und restituiert vollkommene Schwefelsäure, die noch übrigen 4 Atome Kohlenstoff, 5 Atome Wasserstoff, und 1 Atom Sauerstoff des zerlegten Alkohols treten, um als Aether zusammen, welcher mithin als eine Verbindung von 4 Atomen ölbildenden Gas und 1 Atom Wasser, oder 1 Atom Kohlenoxydgas und 3 Atomen Kohlenwasserstoffgas kann angesehen werden,

den, und hat also die Zahl 37. Die Erfahrung lehrt, daß die genannten Produkte erzeugt werden; zur Aetherbildung aber ist außer dem bestimmten Mengenverhältniß von Schwefelsäure und Alkohol, auch noch immer eine gewisse Menge Wasser nothwendig; letztere bestimmt mit die angemessene Temperatur, wobei die Mischung kocht und Aether erzeugt wird.

Nach oben angeführten Erfahrung ging die Aetherbildung vorzüglich von statten, als das Verhältniß der Schwefelsäure zum Alkohol wie 2 : 1 war; der Alkohol enthielt noch 20 Procent Wasser, also müssen zu obiger Mischung noch 11,5 hinzukommen, und wir erhalten die Zahlen $2 \times 49 = 98$ für Schwefelsäurehydrat, und $46 + 11,5 = 57,5$ für 1 Atom 8 procentigen Alkohol. Das specif. Gewicht der engl. Schwefelsäure wurde nicht geprüft, diese enthält gewöhnlich etwas mehr als 1 Atom Wasser, nehmen wir noch 6 Gewichtstheile Wasser in der Schwefelsäure mehr an, so kämen zur obigen Mischung 4 Anth. Wasser, also müssen zur Aetherbildung 2 Atome Schwefelsäure mit 1 Atom absolutem Alkohol und 4 Atomen Wasser zum Kochen erhitzt werden.

Die Erfahrung spricht sehr für diese Hypothese; die möglichst größte Menge Aether welche 57,5 achtzig procentiger Alkohol lieferten, fanden wir zu 37; es wurden nämlich von 24 Pfund Alkohol 17 Pfund roher Aether erhalten, der 14 Pfund rektifiz. Aether gleichgeschätzt werden kann, ein Resultat das von der Rechnung wenig abweicht, wenn man den mit übergehenden unveränderten Alkohol, und den bei der Bereitung verdunstenden Aether abzieht. Daß indessen die Aetherbildung in andern Mengenverhältnissen auch statt findet, ist nicht zu läugnen, denn es kommt hierbei mit auf die Temperatur an, bei der die Mischung siedet. Der Beweis ist, daß ein Gemisch aus 4 Theilen Schwefelsäure und einem Theil Alkohol, nur ölbildendes Gas, und schweflichte Säure liefert. Aus diesem Grunde hält es Geiger auch für naturgemäßer, den Alkohol als ein Produkt aus ölbildenden Gas mit Wasser anzusehen. Das Wasser wird ihm nämlich durch das Uebermaß von Schwefelsäure entzogen, und das ölbildende Gas frei gemacht.

Schwefelalkohol.

Zusatz zu Seite 648. III. Bd.

Dass der Lampadiussche Schwefelalkohol mit der von Clement und Desormes dargestellten Flüssigkeit (s. Bd. III. S. 650.) völlig übereinstimmt, ist jetzt ganz außer Zweifel gesetzt, und auch durch Clüzel's Versuche bestätigt worden.

Neuerdings haben sich auch Vauquelin, Berzelius und Marcet mit der Untersuchung dieser Substanz beschäftigt, und dargethan, dass sie wirklich bloß eine Verbindung aus Kohlenstoff und Schwefel ist, und keinen Wasserstoff enthält, daher auch der Name flüssiger Schwefelkohlenstoff passend ist. Dieser Schwefelkohlenstoff ist sich immer gleich, wenn er gehörig gereinigt ist, allein er kann noch eine bedeutende Menge Schwefel auflösen, die sich jedoch beim Rektifiziren wieder abscheidet. Reiner Schwefelkohlenstoff besteht dem Gewichte nach, aus 100 Theilen Schwefel und 17,89 Kohlenstoff.

Berzelius machte bei seinen Versuchen die interessante Entdeckung, dass sich dieser Schwefelkohlenstoff nach Art der Säuren mit salzfähigen Grundlagen verbinden, und eigne Zusammensetzungen bilden könne, die man Schwefelkohlenstoffverbindungen (Carbo-sulfurets) nennen kann.

Das schwefelkohlenstoffhaltige Ammoniak entsteht indem man Ammoniakgas mit flüssigen Schwefelkohlenstoff in Berührung bringt. Es bildet eine kristallinische äußerst zerfließliche Masse, die sich im Wasser mit rother Farbe auflöst, und ins Dunkel-orangefarbene übergeht, wobei eine partielle Zersetzung erfolgt. Wird diese Verbindung im trocknem Zustande der Wärme ausgesetzt, so sublimirt sie sich unzersetzt. In feuchten Zustande aber erfolgt eine theilweise Zersetzung, und es setzen sich kleine glänzende Kristalle von hydrothionsauren Ammoniak ab.

Der schwefelkohlenstoffhaltige Kalk wird erhalten, wenn man etwas gebrannten Kalk in einer Glasröhre über einer Lampe erhitzt, und Schwefelkohlenstoff in Dämpfen darüber hin streichen läßt. So wie er mit dem Kalk in Berührung kömmt, fängt dieser an zu glühen, und das dauert so lange bis der Kalk gesättigt ist. Während dem ganzen Prozesse entweicht kein

kein Schwefelkohlenstoff, sondern aller wird vom Kalke absorbiert. Wenn man diese Verbindung mit Wasser in einem verschlossenen Gefäße digerirt, so wird sie zersetzt, man erhält eine Auflösung von hydrothionsauren Kalk, und einen Rückstand, der größtentheils aus kohlensaurem Kalk besteht.

Der schwefelkohlenstoffhaltige Baryt und Strontian werden auf dieselbe Art dargestellt, und zeigen ein ähnliches Verhalten, und es ist wahrscheinlich, daß auch das vollkommen wasserfreie Kali und Natrum mit dem Schwefelkohlenstoff ganz ähnliche Verbindungen geben würden.

Da indessen diese nicht im wasserfreien Zustande darzustellen waren, so behandelte Berzelius ihn mit diesen Alkalien in Auflösung. Das Resultat war, daß die ätzenden Laugen in sehr mäßiger Wärme den Schwefelstoff vollkommen zersetzen, und in hydrothionsaures Kali oder Natrum, und kohlensaures Kali oder Natrum verwandeln. Die Flüssigkeit aber enthielt auch noch einen Theil unzersetztes schwefelkohlenstoffhaltiges Kali oder Natrum.

Als Berzelius diese Auflösungen mit verschiedenen erdigen und Metalloxydsalzen zusammenbrachte, erhielt er verschiedene Resultate, die offenbar modificirt waren, durch das hydrothionsaure Kali und das kohlensaure Kali, die in der Auflösung enthalten waren. Da indessen diese Niederschläge doch nicht denen gleichen, welche reine Hydrothionsäure oder reine Kohlenäure hervorgebracht haben würden, so scheinen sie durch doppelte Zersetzung bewirkte Schwefelkohlenstoffverbindungen zu seyn.

Salzsaurer Baryt, Strontian und Kalk gaben einen flockigten orangengelben Niederschlag, der allmählig weiß wurde und nach einigen Stunden sich in kohlensauren Baryt, Strontian oder Kalk verwandelte.

Schwefelsaure Talkerde, gab keinen Niederschlag; Alaun einen flohfarbenen, der lange unverändert blieb, dann allmählig hydrothionsaures Gas entwickelte und weiß wurde. Der braune Niederschlag löste sich in Salzsäure auf, indem er Schwefel und Kohle getrennt absetzte.

Salpetersaure Yttererde gab einen weissen Niederschlag, schwer auflöslich in Salzsäure. Schwefelsaures Cerium einen gelblichen Niederschlag. Schwefelsaures Uranoxyd, einen umbrabraunen Niederschlag, die Flüssigkeit blieb weinroth. Schwefelsaures Manganoxydul, einen anfangs grünlich-grauen Niederschlag. Die darüber stehende Flüssigkeit opolisirte, wargelblich, und wurde beim Schütteln an der Oberfläche schön purpurroth (doch allmählig immer schwächer, und zersetzte sich endlich vollständig.

Schwefelsaurer Zink wurde weiss gefällt; salzsaures Eisen dunkler als das Oxyd; salzsaurer Spiesglanz hell orangefarben; salzsaures Zinn anfangs hell orange, beim Niederfallen braun; salpetersaurer Kobalt dunkel olivengrün, zuletzt schwarz. Salpetersaures Blei schön roth. Salpetersaures Kupfer gab einen dunkelbraunen Niederschlag, der in Kurzem schwarz wurde. Salzsaures Quecksilberoxydul schwarz, und salzsaures Quecksilberoxyd orange. Salpetersaures Silber braunroth, nach einigen Augenblicken schwarz.

Alle diese Schwefelkohlenstoffhaltigen Metalle hatten die Eigenschaft gemein, dass sie sich allmählig zersetzten, und in Verbindungen des Metalles mit Hydrothionsäure, oder Schwefel und mit Kohlensäure übergingen, nur die Verbindungen des Schwefelkohlenstoffs mit Eisenoxyd und mit Quecksilberoxyd schienen eine Ausnahme zu machen.

Berzelius hat auch direkt die Verbindungen des Schwefelkohlenstoffs mit Metallen versucht.

Mit Kalium gelang es nicht, das Kalium zersetzte den Schwefelkohlenstoff. Auch mit Quecksilber ging der Schwefelkohlenstoff keine Verbindung ein, und eben so wenig wirkte er auf das Blei- oder Silberamalgam; enthielt aber der Schwefelkohlenstoff freien Schwefel, so schwärzte er die Metalle.

Als Berzelius und Marcet rauchende Salpetersäure, konzentrirte Salzsäure auf Schwefelkohlenstoff schüttelten, so wurde dieser röthlich orange, nach einigen Wochen bemerkte man weisse Krystalle, welche die Flüssigkeit bedeckten. Beim Rühren sanken die Krystalle zu Boden, wurden jedoch von dem noch übrigen Schwefelkohlenstoff wieder aufgelöst, der sich dadurch

durch allmählig entfärbte, dicker wurde, und nach drei Wochen in einen weissen, krystallinischen wie Kampfer aussehenden Körper verwandelte. Dieser von der Säure getrennte, und ausgewaschene Körper zeigte folgende Eigenschaften:

Er war weiss, roch wie salzsaurer Schwefel und Osmiumoxyd, schmeckte scharf und sauer, schmolz in mässiger Wärme, und sublimirte sich ohne Rückstand zu hinterlassen. Im Wasser war er unauflöslich, löste sich aber schnell in Aether und in Alkohol auf, und wurde durch Wasser aus diesen Auflösungen niederschlagen. Die Auflösung in Alkohol hatte einen eignen unangenehmen und scharf sauren Geschmack, röthete die Lakmustinktur, und löste Zink unter Entwicklung eines sehr übelriechenden Gases auf. Beim Destilliren gab diese Auflösung eine geistige Flüssigkeit, welche denselben Geruch hatte, und salzsaures und schwefelsaures Zink in Rückstand.

Die reine alkoholische Auflösung hingegen gibt beim Destilliren etwas schwefligsaures Gas, dann Alkohol, stark mit Salzäther geschwängert, und in dem Raum der Gefässe findet sich schwefligsaures und kohlen saures Gas.

Der neue Körper löset sich auch in flüchtigen und ätherischen Oelen auf; und ob wohl er in kalten Wasser unauflöslich ist, so wird doch das Wasser, wenn desselben nur wenig ist, und mit ihm digerirt wird, äusserst sauer.

Aetzende Kalilauge löst ihn mit Hülfe der Wärme auf, und zersetzt ihn. Wird die Auflösung mit Schwefelsäure neutralisirt, so raucht sie einwenig, und verbreitet den Geruch nach schwefliger Säure, schwefelsaures Silber schlägt aus der Auflösung salzsaures Silber nieder.

Berzelius glaubt aus mehrern Versuchen schliessen zu dürfen, dass diese neue Substanz aus 48,74 Salzsäure, 29,63 schwefliger Säure und 21,63 Kohlen säure zusammengesetzt sey. Er nennt diese Verbindung Acidum muriaticum sulphuroso-carbonicum.

Diese Säure verbindet sich mit Ammoniakgas zu einem Salze welches an der Luft nicht zerfliesst, obgleich es nach und nach aus der Atmosphäre etwas Krystallwasser absorbirt. Sein Geschmack ist anfangs scharf, dann schwefelig, dem schwefligsauren Ammoniak

niak ähnlich. Im Wasser löset es sich mit Leichtigkeit auf, und diese Auflösung fällt aus dem Kalkwasser einen Niederschlag der kohlenfaurer Kalk ist. Wird die Auflösung durch Salzsäure säuerlich gemacht, so bringt salzsaurer Baryt keinen Niederschlag in derselben hervor, ein Beweis das sie keine Schwefelsäure enthält.

Wenn dieses Salz, ehe es Feuchtigkeit aus der Luft angezogen hat, der Destillation unterworfen wird, so schmilzt es, wirft Blasen, und es entweicht anfänglich gasförmiges Ammoniak, und nachher ein Gemenge aus schwefliger Säure und einer ätherischen Flüssigkeit, welche annehmend flüchtig ist, und einen der Blausäure ähnlichen Geruch besitzt, ob sie gleich mit Eisenauflösung keine Spur von Berlinerblau giebt.

Nach der ätherischen Flüssigkeit folgt ein salziger Sublimat, der ein Gemenge aus salzsaurem, schwefelsaurem und schwefligsaurem Ammoniak war, das etwas Kristallwasser enthält. (M. I. Gilberts Annal. Bd. XLVIII. S. 135. ff.).

Aus dem Gesichtspunkt der Chlorinisten betrachtet, würde dieser neue Körper der durch Behandlung des Schwefelkohlenstoffs mit Salpetersäure und Salzsäure erhalten wird, als ein Schwefel-Kohlenstoff-Chlorid anzusehen seyn. Es verdienet übrigens dieser Gegenstand eine fortgesetzte Untersuchung.

Wenn man Schwefelkali mit gepulverten wohlausgeglühten Holzkohlen in der Rothglühhitze destillirt, so entwickelt sich eine reichliche Menge Gas, welche fast wie hydrothionsaures Gas riecht, aber ganz unauflöslich im Wasser ist. Es ist entzündlich und brennt unter Entwicklung von Schwefelsäure und Kohlenäure. Durch Chlorine wird es augenblicklich zersetzt, und es scheidet sich Schwefel ab. Wasserstoff scheint es nicht zu enthalten. Wahrscheinlich ist dieses Gas eine eigenthümliche Verbindung aus Schwefel und Kohlenoxyd, Schwefelalkalien.

Zusatz zu Seite 654. III. Bd.

Seitdem man die Entdeckung gemacht hatte, das auch die Alkalien Verbindungen eigenthümlicher Metalle mit dem Sauerstoffe sind, wurde es wahrscheinlich, das beim Zusammenschmelzen der Alkalien diese Oxyde durch den Schwefel reduzirt werden, und das
in

in den durch Schmelzen bereiteten Schwefelalkalien der Schwefel wirklich mit den metallischen Grundlagen der Alkalien verbunden, die Schwefelalkalien also wirkliche Schwefelmetalle seyen.

Ueber diesen Gegenstand hat vorzüglich Vauquelin eine Reihe sehr interessanter Versuche angestellt, und auch das richtige Verhältniß des Schwefels in diesen Verbindungen auszumitteln gesucht. Aus einer grossen Reihe von Versuchen ergaben sich folgende Resultate:

1.) Dafs die Mengen von Schwefel, die sich mit dem Alkalien verbinden, mit den Mengen Sauerstoff in Verhältnisse stehen, mit den sich die Metalle aus denen sie gebildet wurden, vereinigen können. Dadurch wird eine vollkommene Harmonie zwischen dem Schwefel und den Säuren, in dieser Hinsicht begründet. Die Menge Schwefelsäure welche während dieser Verbindung entsteht, steht beinahe in demselben Verhältnisse, wie die Menge des Schwefels, welche in die Schwefelverbindung eingeht.

Um Schwefelbaryt darzustellen, wurden 8 Grammen Baryt und 6 Grammen Schwefel angewandt; während der Verbindung wurden 1,78 Grammen Schwefel sublimirt, und nur 4,22 verbanden sich mit dem Baryt. Bei der Auflösung in Wasser liefs diese Verbindung eine grauweifse Substanz zurück, die 2,8 Grammen wog, und schwefelsaurer Baryt war.

Dafs die Menge der erzeugten Schwefelsäure beinahe mit der Menge des Schwefels, welcher während der Bildung der Schwefelverbindung, in die Zusammensetzung eingeht, im Verhältnisse stehe, ergiebt sich aus Folgendem: 100 Theile Schwefelkali, die 52,7 Schwefel enthalten, veranlafsten die Bildung von 4,72 schwefelsaurem Kali und 100 Theile Schwefelbaryt in denen sich nur 34,5 Schwefel befinden, nur ungefähr die Bildung von 2,8 Theilen schwefelsaurem Baryt.

In 100 Th. reinen Baryt sind 10,5 Sauerstoff, und in 100 Th. reinen Kali 16,67 Sauerstoff enthalten; nun stehen aber die Mengen von Schwefel, die sich in den respektiven Schwefelverbindungen befinden, mit den Mengen Sauerstoff die mit den metallischen Grundlagen verbunden sind im Verhältnisse, denn: $10,5 : 16,67 = 34,5 : 54$. Dieses ist von 52,7 der Menge Schwefel, die

die in 100 Theilen Schwefelkali enthalten ist, nicht sehr verschieden.

2) Die Menge Schwefel in den Schwefelverbindungen, mit Ausnahme des durch Schmelzen bereiteten Schwefelkalks, ist genau dieselbe, wie die der Schwefelsäure, in den entsprechenden Schwefelverbindungen. Wie folgende Uebersicht zeigt:

a) 100 Theile Schwefelbaryt enthalten	34,5	Schwefel
100 Theile schwefelsaurer Baryt —	34	Säure
b) 100 Th. Schwefelnatrium enthalten	62	Schwefel
100 Th. schwefelf. Natrium —	64	Säure
c) 100 Th. Schwefelkalk enthalten	63	Schwefel
100 Th. schwefelsaurer Kalk —	58	Säure
d) 100 Th. Schwefelkali enthalten	52,7	Schwefel
100 Th. schwefelf. Kali —	47,	Säure.

Vauquelin glaubt, dass in dem schwefelsaurem Kali die Menge der Säure zu gering angegeben sey. Der Menge Sauerstoff zufolge, die in dem Kali enthalten ist, müsste die Menge der Schwefelsäure 52 betragen, welche sehr gut mit der im Schwefelkali enthaltenen Menge Schwefel stimmt.

3) Der Schwefelkalk äußert auf den Schwefel stets eine geringere Anziehung als die andern Schwefelverbindungen, denn wenn man ihn im Wasser auflöst, so entsteht stets eine einfache Schwefelwasserstoffverbindung, statt dass die andern immer die Bildung einer Wasserstoffverbindung mit einem Ueberschusse veranlassen. Dieses rührt vielleicht von dem Unterschiede der Schmelzbarkeit her.

4) Es geht aus diesen Versuchen auch hervor, dass die Verhältnisse von Schwefel, welche die Pharmacopoen vorschreiben, um Schwefelkali oder Schwefelnatrium zu bereiten, zu klein sind, indem sie nur halb so viel Schwefel als basisches kohlensaures Kali zu nehmen vorschreiben, während, um gesättigte Schwefelverbindungen zu erhalten, man von beiden gleiche Theile nehmen muss.

5) Vauquelin's Versuche erklären auch, was die Salzsäure für eine Rolle vermittelt ihres Wasserstoffs bei der Bildung des Schwefelammoniaks spielt.

Gleiche Theile möglichst getrockneter Salmiak und gebrannten Kalk, und ein halber Theil Schwefel, wurden in einer schicklichen Vorrichtung destillirt, und lie-

lieferten eine gelbbraune Flüssigkeit, von ölicher Konsistenz, die an der Luft dicke, weisse, sinkende, merklich ammoniakalisch riechende Dämpfe austiefs. Die Flüssigkeit wurde mit 3 bis 4 Theilen destillirten Wasser verdünnt, und mit einer Auflösung von salzsauren Baryt vermischt, worauf ein im Verhältniß gegen die Menge des angewandten Schwefelammoniaks ein sehr reichlicher Niederschlag entstand.

In einem andern Versuch gab das mit salzsauren Baryt versetzte Schwefelammoniak ebenfalls einen reichlichen Niederschlag. Dieser löste sich, nachdem er ausgewaschen worden, gänzlich ohne Aufbrausen in Salzsäure auf, ohne dafs sich eine Spur schweflige Säure entwickelte; mithin enthielt er weder schweflige Säure noch Schwefelsäure.

Bei diesem Proceß bemerkte man auch keine Entwicklung von Stickstoffgas, folglich fand auch keine Zerlegung des Ammoniaks statt. Da nun ferner der Salmiak kein Wasser enthält, durch dessen Zersetzung der Wasserstoff hergegeben werden könnte, so muß offenbar der Wasserstoff, der einen Bestandtheil des Schwefelammoniaks ausmacht (denn es ist eigentlich ein Hydrothionschwefelammoniak) von der Salzsäure herühren.

Diese Ansicht wurde durch folgenden Versuch bestätigt. Man vermischte 10 Grammen schwefelsaures Ammoniak mit eben so viel gebrannten Kalk, und der Hälfte Schwefel, und setzte das Gemenge in einer schicklichen Geräthschaft der trocknen Destillation aus. Es entwich eine große Menge Ammoniak, und es wurde nur etwa eine Gramme einer schwach gelbgefärbten Flüssigkeit gebildet. Sie roch stark ammoniakalisch, färbte das essigsaure Blei röthlich, setzte bei der Vermischung mit Säuren eine sehr kleine Menge Schwefel ab, und zu gleicher Zeit entwickelte sich ein starker Geruch nach schwefliger Säure. In dem Retortenhalse hatte sich schwefligsaures Ammoniak mit einem Ueberschuß von Schwefel sublimirt, und sehr viel Schwefel, der eine besondere Stelle einnahm. Es scheint demnach, dafs das unter diesen Umständen gebildete flüssige Produkt, fast nur aus schwefligsaurem Ammoniak mit einem Ueberschuß von Schwefel bestand, und dafs die Spur von Schwefelwasserstoffverbindung die sich vor-

fand,

fand, von einem geringen Antheil Wasser herrührte, der im schwefelsauren Ammoniak, aller Sorgfalt ohngeachtet mit der es getrocknet worden, zurück geblieben war, oder sich im Schwefel befand.

6) Einige Verbindungen der Schwefelsäure mit Metalloxyden, werden vom Schwefel unter Mitwirkung der Wärme zersetzt, und in Schwefelverbindungen verwandelt. Dieses erfolgt z. B. wenn schwefelsaures Kupfer, oder schwefelsaurer Zink mit Schwefel in der Rothglühhitze behandelt werden. Der Schwefel entzieht nicht allein der Schwefelsäure, sondern auch dem Kupfer- und den Zinkoxyd den Sauerstoff, keinesweges aber dem mit Schwefelsäure verbundenen Kali.

7) Die Kohle zersetzt bei einer hohen Temperatur das Kali, welches die Basis des schwefelsauren Kali ausmacht, und verwandelt dieses in Schwefelkalium.

8) Es ist überhaupt wahrscheinlich, wiewohl noch nicht ganz bestimmt ausgemacht, daß wenn Schwefelverbindungen aus den alkalischen Oxyden in der Rothglühhitze gebildet werden, die alkalischen Grundlagen ihren Sauerstoff verlieren, und sich im metallischen Zustande mit dem Schwefeln verbinden; ganz so wie dieses bei den metallischen Schwefelverbindungen der Fall ist.

Folgende Gründe bestimmen Vauquelin zu dieser Annahme: als er die Zersetzung des schwefelsauren Kali durch Kohle anstellte, wozu fünf Grammen schwefelsaures Kali, und ein und eine halbe Gramme Kohle genommen wurden, und auf den im Platintiegel enthaltenen Inhalt Wasser schüttete, so bewirkten die ersten Antheile dieser Flüssigkeit eine Entzündung desselben; und wahrscheinlich würde dieselbe ganz aufgebrannt seyn, wenn man ihn nicht schleunig mit Wasser bedeckt hätte. Man nahm in diesen Rückstände keine Spur, weder von Schwefelsäure noch von schwefliger Säure wahr, und es schien daß sich ein wahres Schwefelkalium gebildet habe, und sowohl der Sauerstoff der Schwefelsäure, als das Kali von dem Kohlenstoff abgeschieden worden seyen.

Die Auflösung dieser Schwefelverbindung im Wasser, war eine wirkliche Schwefelwasserstoffverbindung, denn Essigsäure schied aus ihr nur $\frac{1}{4}$ Gramme Schwefel

fel ab, von dem ein Theil mit Platin verbunden schien. Nun hatten aber andere Versuche gelehrt, daß die Menge des Schwefels im Schwefelwasserstoffkali, durch das Verbrennen die Bildung von einer Menge Schwefelsäure bewirke, die hinreiche ihre Grundlagen zu sättigen, und in schwefelsaures Kali zu verwandeln; es muß folglich, wenn der im schwefelsauren Kali enthaltene Sauerstoff durch Kohle ausgeschieden wird, nothwendig Schwefelwasserstoffkali (hydrothionsaures Kali) gebildet werden, sobald jene Verbindung im Wasser aufgelöst wird.

Wenn man Schwefelkalk auf trockenem Wege durch Schmelzen bereitet, und ihn in Wasser auflöst, so enthält die Auflösung Schwefelwasserstoffkalk und schwefelsauren Kalk. Wird hingegen Schwefelkalk auf nassem Wege bereitet, so zeigt sich in der Auflösung desselben keine Spur von Schwefelsäure; die Säuren indem sie den Schwefel niederschlugen, entwickelten aus der Flüssigkeit einen sehr merklichen Geruch nach hydrothionsauren Gas. Da das Verhalten des auf trockenem und nassem Wege bereiteten Schwefelkalks so sehr von einander verschieden ist, so wird es wahrscheinlich, daß unter der Mitwirkung der Glühhitze der Kalk zersetzt, und dadurch die Bildung des schwefelsauren Kalks veranlaßt wird, je nachdem der Grad der Hitze größer oder geringer ist.

Dieses hat nun auch Gay-Lussac bestätigt. Er hat gezeigt, daß wenn eine Mischung aus gleichen Theilen Kali und Schwefel einer Temperatur ausgesetzt wird, die unter der Rothglühhitze ist, man ein wahres Schwefeloxyd erhalte, in dem keine schwefelsaure Verbindung vorgefunden wird, und die, wenn man sie mit Wasser in Berührung bringt, nur die Bildung einer Schwefelwasserstoffverbindung und einer schwefligsauren mit Ueberschuß von Schwefel veranlaßt. Wird hingegen diese Mischung der Rothglühhitze ausgesetzt, so wird eine reichliche Menge Schwefelsäure gebildet. In einem niedern Grade der Hitze verbinden sich demnach Schwefel und Kali zu einer Schwefelverbindung; in der Rothglühhitze hingegen wird das Kali zerlegt, und die Mischung in Schwefelkalium und Schwefelkali verwandelt. Die schwefelsaure Verbindung ist also nicht, wie man früher glaubte, durch
eine

eine Wasserzersetzung bewirkt worden, sondern ist vielmehr ein Produkt der Hitze.

Neuerdings hat Berzelius diesen Gegenstand wieder einer ausführlichen Untersuchung unterworfen. (Aus den Akten der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Stockholm 1. Hälfte 1821 überf. in Schweigers neuen Journ. der Chemie und Phys. 4 Bd. S. 1. ff.) und nicht nur mehrere der neuern Versuche bestätigt, sondern auch mehrere berichtigt, und vorzüglich die stöchiometrischen Verhältnisse ausgemittelt.

Zuerst stellte er eine Reihe von Versuchen an, um zu bestimmen, ob in dem auf trocknen Wege gebildeten Hepar ein geschwefeltes Oxyd, oder Metall sich befinde. Er bediente sich zu diesen Versuchen eines kleinen von der Lampe ausgeblasenen Apparates, der so beschaffen war, daß ein Strom Schwefelwasserstoffgas dadurch geleitet werden konnte, während ein Theil des Apparats in einer Argandschen Weingeistlampe glühend erhalten wurde. In diesen Theil des Apparats wurde neutrales schwefelsaures Kali eingelegt; es blieb lange unverändert, aber als die Masse in volles Rothglühen gekommen war, bekam sie hier und da rothe Punkte, während sich Wasser bildete; die Masse wurde endlich schwarz und gerieth in Fluß. Der Versuch wurde so lange fortgesetzt, so lange das durchgehende Gas noch Wasser abzusetzen schien, welches in salzsauren Gas aufgesammelt wurde. Nach der Abkühlung fand es sich, daß das Salz in eine schöne zinn-oberrothe Masse war verwandelt worden, und man sahe deutlich daß das Glas angegriffen war. Aus der Menge des erhaltenen Wassers berechnete Berzelius den Sauerstoffgehalt, der verloren gegangen war, und es ergab sich bei der weitem Untersuchung, daß ohngefähr $\frac{2}{3}$ des Kali in Kalium zerlegt, während sich $\frac{1}{3}$ mit dem Glase verbunden, und seinen Schwefel verloren hatte, wovon eine Portion mit dem Reduzirten vereinigt, und ein anderer Theil in Form eines weissen Rauchs dem Wasserstoffgas gefolgt war. Derselbe Versuch wurde mehrmals, mit Abänderungen wiederholt, und es ging als bestimmtes Resultat hervor, daß die auf diese Art gebildeten Schwefellebern wirklich Verbindungen des Schwefels mit Kalium waren.

Da

Da nun der Wasserstoff schwefelsaures Kali reduzieren kann, während sich Wasser bildet, und verfliegt, so ist es einleuchtend, daß Schwefel, auch bei einer höhern Temperatur Kali zu Schwefelkalium wird reduzieren können, während sich schwefelsaures Kali bildet, wodurch also die Ansicht Vauquelins über das was sich ereignet, wenn basisches kohlenfaures Kali mit Schwefel zusammen geschmolzen wird, eine völlige Bestätigung erhält. Nach Berzelius darüber angestellten Versuchen ergiebt sich, daß wenn basisches kohlenfaures Kali mit Schwefel zusammen geschmolzen wird, sich $\frac{1}{4}$ des Kali in schwefelsaures Kali, und ein $\frac{3}{4}$ davon in Schwefelkalium verwandelt.

Ferner untersuchte Berzelius die verschiedenen Verhältnisse worinne Kalium mit Schwefel, und mit Schwefelwasserstoff verbunden werden kann. Aus einer Menge scharfsinniger Versuche und Berechnungen ergab sich, daß es mehrere Schwefelungen des Kaliums giebt, welche 2, 4, 6, 7, 8, 9 und 10 Anthteile (Atome) Schwefel enthalten.

Man erhält a) Kalium mit 2 Anthteilen Schwefel verbunden, wenn man schwefelsaures Kali durch Wasserstoffgas reduziert.

b) Kalium mit 4 Anth. Schwefel, wenn basisches kohlenfaures Kali mit weniger Schwefel als zu seinem Zerlegen erforderlich ist, zusammen geschmolzen wird.

c) Kalium mit 6 Anth. Schwefel wenn die vorhergenannte Mischung bis zum Schmelzen erhitzt, so lange bis bei angehender Glühung die Masse geschmolzen steht, ohne zu kochen, oder irgend etwas Gasförmiges zu entwickeln.

d) Kalium mit 7 Anthteilen Schwefel wenn schwefelsaures Kali von Schwefelwasserstoff reduziert wird.

e) Kalium mit 8 Anth. Schwefel wenn Schwefelkalium im Maximum in Schwefelwasserstoffgas geschmolzen wird, so lange als sich noch etwas Wasser und Schwefel entwickelt, oder wenn schwefelsaures Kali mit Schwefelkohlenstoff reduziert wird.

f) Kalium mit 9 Anth. Schwefel, wenn das vorhergehende Gemisch mit mehr Schwefel zusammen geschmolzen wird, dessen Ueberschuß man in gelinder Glühhitze abdestillirt, während man Schwefelwasserstoffgas über die geschmolzene Masse leitet.

g) Ka-

g) Kalium mit 10 Anth. Schwefel erhält man, wenn man basisches kohlenlaures Kali mit einem Ueberschuß von Schwefel zusammenschmilzt, bis sich keine Kohlenäure mehr entwickelt. Hier ist bei weitem nicht Glühhitze nöthig um das ganze Salz zu zersetzen.

Die Verbindungen worinne die Anzahl der Anthteile (Atome) des Schwefels mit geraden Zahlen ausgedrückt werden, entsprechen 1, 2, 3, 4 und 5 Anthteile Schwefel, auf jeden Anthteil Kalium, wenn man das Kali als aus einem Anthteil Kalium und einen Anthteil Sauerstoff zusammengesetzt betrachtet. Das Daseyn dieser Verbindungen ist also nicht zu läugnen, man mag die Anthteile nach dieser oder jener Art berechnen. Die zu ihrer Darstellung angewandten Proceße sind aber auch von solcher Beschaffenheit, daß sie eine Verbindung in bestimmten Verhältnissen liefern müssen.

Was aber die Verbindungen anbetrifft, worinne ein Anthteil Kalium mit 7 oder 9 Anth. Schwefel verbunden ist, so könnten sie Beweise von der Richtigkeit der Ansicht seyn, daß das Kali nicht ein, sondern zwei Anth. Sauerstoff enthält, weil sie, falls ein Anthteil Sauerstoff darinne wäre $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ Anth. Schwefel enthalten würden. Berzelius nimmt aber halbe Anthteile (Atome) als eine ungereimte Vorstellung an.

Wenn basisches kohlenlaures Kali mit Schwefelwasserstoffgas zerlegt wird, so erhält man eine hellgelbe Schwefelverbindung, die während des Abkühlens kristallisirt, und einen kristallinischen salzartigen Bruch zeigt. Als 20.87 Grammen basisches kohlenlaures Kali bei dunkeler Rothglühhitze einem Strome von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt wurden, so lange sich noch etwas Wasser entwickelte, so ward dieses Wasser nicht von Schwefeldampf begleitet, sondern das überflüssige Wasserstoffgas entwich ganz klar, und nur mit kohlenlauren Gas vermischt. Die Vollendung des Versuchs erforderte 6 Stunden. Bei näherer Untersuchung ergab sich, daß die auf diese Art entstandene Schwefelung in trockner Form, aus Schwefelkalium und aus Schwefelwasserstoff bestand.

Auch über die Bildung der Schwefelverbindungen auf dem nassen Wege stellte Berzelius viele Versuche an. Man erhält bekanntlich Hepar auf dem nassen

sen

fen Wege durch zwei Proceſſe, entweder durch Kochen von Hydrothionkali mit Schwefel, oder durch Schmelzen mit Kalihydrat in gelinder Wärme. Ueber beide Arten der Darſtellung ſind viele feine Verſuche angeſtellt worden; die Erſcheinungen ſind verwickelt, es bildet ſich unter gehörigen Umſtänden ein Hypoſulfit (unterſchwefligſaures Kali).

Man kann im Allgemeinen auf dem naſſen Wege nicht mehr als zwei beſtimmte Verbindungen bereiten, die mit 10 Anth. Schwefel, und die mit 4 Anth. Die letzte wird erhalten, wenn man das neutral Hydrothionſalz ſo lange in der Luft läßt, daß die eine Hälfte ihres Waſſerſtoffs zu Waſſer oxydirt wird.

Es giebt zwei Methoden, die Beſchaffenheit dieſer Auflöſungen ſich vorzuſtellen, und es iſt nicht möglich mit Sicherheit zu beſtimmen, welche von beiden die rechte ſey. Entweder a) wird das Waſſer vom Schwefel zerlegt, wenn dieſes vom Alkali aufgelöſt wird, und es wird eben daſſelbe vom Radicale des Alkali zu Wege gebracht, wenn das Schwefelmetall mit Waſſer behandelt wird; oder auch b) wird das Schwefelmetall unverändert im Waſſer aufgelöſt und der Schwefelwaſſerſtoff, welcher von Säuren aus der Auflöſung entwickelt wird, bildet ſich erſt in dem Augenblick, da das Kalium durch die Einwirkung der Säure oxydirt wird.

Im erſten Falle iſt Hepar eine Verbindung von Kali mit Schwefelwaſſerſtoff; aber dieſer Schwefelwaſſerſtoff; kann dann nicht mehr als ein einziger ſaurer Körper betrachtet werden; es muß für den Schwefelwaſſerſtoff eben ſo viele Schwefelungsſtufen geben, wie für Kalium, d. i. wenn wir die ungeraden Zahlen 7 und 9 von vorhergehenden Verſuchen ausnehmen, ſo muß es Verbindungen geben von zwei Anth. Waſſerſtoff mit 1, 2, 3, 4 und 5 Anth. Schwefel, die alle eigene Salze bilden. Der Verf. ſchlägt dafür die Namen vor Hydroſulfuretum, Hydrobiſulfuretum, Tri-, Quadri- und Perſulfuretum.

Berzelius ſtellte mehrere Verſuche an, um dieſe verſchiedenen Verbindungen mit Waſſerſtoff in iſolirter Form zu erhalten; aber bisher vergebens. Sie theilten ſich immer in Schwefelwaſſerſtoff und die ölähnliche Verbindung. Auch dieſe kann, ſo wie das Su-

Superoxyd des Wasserstoffs nicht bestehen, wenn sie nicht von einer Säure umgeben wird, und auch dann dauert sie nur einige Stunden. Man erhält diese ölarartige Verbindung am besten, wenn man einen gesättigten Hepar in kleiner Portion, in warme verdünnte Säure bringt. Wenn Schwefelcalcium (Hepar calcis) mit kochendem Wasser übergossen wird, so löset sich eine sehr geringe Menge des Schwefelmetalles im Wasser auf; das Unaufgelöste bleibt unverändert, sowohl an Farbe, als an Zusammensetzung. Berzelius hat Schwefelcalcium mehrere Monate in einer verstopften Flasche aufbewahrt, ohne daß das Schwefelme all zerlegt worden war. Wenn also dieses Schwefelmetall vom Wasser wirklich zerlegt werden sollte, so scheint es, als würde diese Zerlegung statt finden, auch wenn der davon gebildete Hydrothionkalk in Wasser schwerauflöslich wäre, zumal das Barium, Calcium, Mangan u. a. m. Wasser zerlegen, und den Wasserstoff in Freiheit setzen, obgleich das gebildete Oxyd in dem Wasser unauflöslich ist. Die von Schwefelcalcium erhaltene Auflösung ist farbelos. Im luftleeren Raume verdunstet schießt sie an den Seiten des Gefäßes in einer weißen blättrigen Kristallisation an, welche gelinde erhitzt Wasser giebt, und wieder Schwefelcalcium zurückläßt; eben so wie ein Salz mit Kristallwasser. Es ist also eben so wahrscheinlich, daß Schwefelcalcium im Wasser unverändert aufgelöst wird, und sich mit Kristallwasser verbindet, als daß es vom Wasser zu einem Hydrothionsalze zersetzt werden sollte. Mit Schwefelkalium ist das äußere Verhalten verschieden, weil die Verbindung zerfließlich ist.

Aus einer Menge von Thatfachen zieht Berzelius den Schluss: daß sich der Schwefel nicht mit einem oxydirten Körper verbinden könne, daß also Schwefelalkalien nicht existiren, sondern daß, wenn Schwefel auf trockenem Wege von einer Salzbase aufgenommen wird, sich ein Theil davon reduziert, und sich in ein schwefelsaures Salz mit einem Schwefelmetall bildet. Auf dem nassem Wege im Gegentheil geschieht entweder diese Reduktion, oder das Wasser wird zersetzt und eine Verbindung von Schwefel und Wasserstoff verbindet sich wieder mit einem Theile der Base, während sich die niedrigste Säure des Schwefels (hyposchwefligte Säure) bildet und mit einem andern Theile der Base verbindet.

Die

Die angeführten Resultate verbreiten nun ein neues Interesse über Auflösungen von Schwefelmetall in Alkali auf nassem Wege, denn wenn der Schwefel für sich allein mit einer Salzbase nicht verbunden werden kann, so folgt ebenfalls, daß dasselbe nicht mit einem Sulfuretum geschehen könne. Deshalb suchte nun Berzelius die innere Beschaffenheit dieser Auflösungen auszumitteln.

Nicht alle Schwefelmetalle sind in Alkali auflöslich, es war also die erste Aufgabe auszuforschen, welche von ihnen aufgelöst werden, und wodurch ihre Auflöslichkeit bestimmt wird. Es ist bekannt, daß Schwefelblei, Schwefelkupfer, Schwefel Silber, Schwefeleisen, Schwefelmangan u. s. w. in Alkalien unauflöslich sind. Dagegen werden Schwefelarsenik, Schwefelzinn und Schwefelgold aufgelöst. Die Oxyde der ersten Schwefelmetalle sind in Alkalien unauflöslich, diejenigen der letztern im Gegentheil auflöslich; aber wenn es nur von der Auflöslichkeit des Oxyds eines Metalles in Alkali abhinge, so müßte auch der Schwefelzink in ätzenden Kali, und das Schwefelkupfer in ätzenden Ammoniak auflöslich seyn, was sich jedoch nicht so verhält. Es muß also zwischen den auflöslichen Schwefelmetallen noch ein Gegensatz da seyn, und dieser liegt nach Berzelius in der Eigenschaft des Metalloxyds als elektronegativen Körpers, oder als mehr oder weniger starken Säure. Berzelius versuchte deswegen die Sulfurete von der elektronegativen Klasse unter den Metallen, und fand, daß die von Selenium, Arsenik, Wolfram, Molybdän, Spießglanz und Zinn, sämtlich in kaulischen Alkali auflöslich sind, und daß mit Ausnahme von Schwefelspiessglanz und Titan, alle diese ohne Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas von Säure niedergeschlagen wurden, gerade so, als wenn sie ohne alle Veränderung aufgelöst gewesen wären.

Wenn der Hepar auf nassem Wege bereitet mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt wird, so ist es einleuchtend, daß die hypochwellige Säure und Schwefelwasserstoffgas sich einander nicht zersetzen, oder wenigstens nicht vollständig. Es folgt daraus, daß wenn bei der Auflösung der eben genannten Schwefelmetalle in Alkali, ein Oxyd der einer Säure und Schwefelwasserstoff gebildet wird, dieses Oxyd, oder

Supplement - Band, M diese

diese Säure von einer solchen Natur ist, daß entweder das eine oder die andere vom Schwefelwasserstoff wieder völlig zersetzt wird, und daß also hyposchwefligte Säure nicht gebildet wird. Aber wenn es das Metall und nicht der Schwefel ist, der oxydirt wird, so entsteht wieder die Frage: ob die Auflösung ein Gemenge eines Metallsalzes mit einem Hydrosulfuret sey, oder ob sie auch eine Portion des nicht oxydirten Schwefelmetalles aufgelöst enthalte. Eine Reihe Schwefelmetalle hat nun Berzelius in dieser Hinsicht vielseitigen Untersuchungen unterworfen, die in der oben angeführten Abhandlung selbst nachzusehen sind.

Schwefelbaryt f. d. Zusatz zu den Artikel Schwefelalkalien.

Schwefelsäure.

Zusatz zu Seite 667. III. Bd.

Die Natur des sogenannten Eisöls, oder der flüchtigen, kristallinischen Substanz welche man aus der konzentrirten Schwefelsäure gewinnen kann ist nun durch die Versuche von Bucholz, Döbereiner und Vogel völlig ins Licht gesetzt; es ist diese Substanz nichts anders als völlig wasserfreie Schwefelsäure, und die rauchende durch Destillation aus dem grünen schwefelsauren Eisen gewonnene Säure ist daher zu betrachten, als ein schwefelsaures Schwefelsäurehydrat.

Aus der durch das Verbrennen gewonnenen Schwefelsäure läßt sich diese absolut wasserfreie Schwefelsäure nicht darstellen, weil diese Säure viel Wasser enthält.

Wenn man in eine Vorlage in welcher kristallisirte wasserfreie Schwefelsäure enthalten ist, etwas Schwefel bringt, so wird dieser dunkelroth und zuletzt blausgrün, und mit einem neuen Antheil der wasserfreien Säure in Verbindung gebracht bildet er eine schöne indigblaue Flüssigkeit.

Zusatz zu Seite 676. III. Bd.

Die von Clement und Deformes aufgestellte Theorie über die Entstehung der Schwefelsäure aus Schwefel durch Verbrennen mit Beihülfe des Salpeters, hat Dalton zu bestätigen gesucht. Er füllte 100 Th. dem Volumen nach schwefelige Säure in eine trockne Röhre

Röhre über Quecksilber, setzte hinzu 80 Th. Sauerstoffgas, und liefs zu dem Gemenge 10 bis 20 Theile Salpetergas treten. In wenig Sekunden belegte sich die innere Fläche der Röhre mit einer kristallinischen dem Reif ähnlichen Anfluge, und das Gemenge wurde auf $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ seines vorigen Volumens zurückgebracht. Liefs man einige Tropfen Wasser hinzutreten, so wurde die kristallinische Masse schnell aufgelöst. Die Verbindung mit dem Wasser war mit bedeutender Erhitzung begleitet. Die Gasarten verschwanden bis auf einen kleinen Rückstand, der aus Stickstoffgas und Salpetergas bestand. Als die Röhre ausgewaschen wurde, schmeckte das Wasser stark sauer, roch aber nicht nach schwefliger Säure.

Man sieht dafs in diesem Versuche das Salpetergas sich mit dem Sauerstoffgas verbindet, und es der schwefeligen Säure zuführt, die dadurch zur Schwefelsäure wird. Ist kein Wasser vorhanden, so erscheint die Säure trocken. Ist einiges Wasser zugegen wenn die Gasarten gemengt werden, so bemächtigt sich das Wasser der salpetrichen Säure, so wie diese gebildet wird, und verhindert die Oxydation der schwefeligen Säure. Indessen scheint die Gegenwart des Wassers in der Folge nothwendig zu seyn, um die gebildete Schwefelsäure wegzunehmen.

Humphry Davy erklärt den Procefs der Schwefelsäurebildung auf folgende Art: Der Schwefel liefert während dem Verbrennen schweflige Säure in Gasgestalt, während die im Salpeter befindliche Säure auch zersetzt wird, und Salpetergas bildet. So wie dieses mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft in Berührung kömmt, wird gasförmige salpetrige Säure erzeugt, welche unvermögend ist, die schweflige Säure in Schwefelsäure zu verwandeln, es sey denn Wasser zugegen.

Sind diese Substanzen: Wasser, gasförmige, salpetrige Säure, und gasförmige schweflige Säure nur in einem gewissen Verhältnisse vorhanden, so verbinden sie sich, und stellen eine weisse kristallinische Masse dar. Bei der grossen Menge Wasser, welche man gewöhnlich bei diesen Fabriken anwendet, wird diese Zusammensetzung augenblicklich zersetzt, es wird Schwefelsäure gebildet, und Salpetergas in Freiheit gesetzt. Letzteres

verwandelt sich in der atmosphärischen Luft wieder in gasförmige salpetrichte Säure, und der Process erneuert sich auf die eben beschriebene Art, bis das auf den Boden des Behältnisses befindliche Wasser stark sauer geworden ist.

Für diese Erklärung spricht folgender Versuch: man mische trockne, gasförmige, schwefelige Säure, und gasförmige, salpetrichte Säure zusammen, und zwar lasse man erstere in eine Glaskugel gehen, welche zum Theil luftleer gemacht worden ist, und salpetriche Säure enthält. Es wird unter den Gasarten keine Einwirkung statt finden.

Bringt man einen Tropfen Wasser hinein, so erfolgt offenbar eine Verdichtung, und es legt sich an der innern Wand des Gefäßes ein schöner weißer, kristallinischer Anflug an.

Enthält aber die Glaskugel eine hinreichende Menge Wasser, so entwickelt sich mit großer Lebhaftigkeit Salpetergas, und man findet, daß das Wasser verdünnte Schwefelsäure enthält.

Die feste kristallinische Zusammensetzung, die Dalton für feste wasserfreie Schwefelsäure hielt, ist nach Davy eine Verbindung aus vier Theilen (dem Volumen nach) gasförmiger schwefliger Säure, und drei Theilen gasförmiger salpetrichter Säure mit einem Theile Wasser.

Ueber die Fabrikation der Schwefelsäure s. m. I. F. C. Wuttig gründliche Anweisung z. Fabrikation der Schwefelsäure u. s. w. Berlin. 1815. Parke's chem. Abhandl. und Verf. 1. Abth. S. 114. ff. Zusatz zu Seite 679. III. Bd.

In der sogenannten englischen Schwefelsäure findet man außer dem Blei auch nicht selten Talkerde, die sich bisweilen in der Kälte als saure schwefelsaure Talkerde daraus in großen Kristallen absetzt.

Einige Sorten der käuflichen Schwefelsäure haben auch Spuren von Arsenik enthalten, und in einigen Sorten hat man Selenium entdeckt. Hieraus erzieht man wie nothwendig es sey, die zum Arzneigebrauch bestimmte Säure zu reinigen.

Zusatz zu Seite 683. III. Bd.

Nach Dalton's neuen Erfahrungen ist die von Kirwan mitgetheilte Tabelle über den wahren Säurege-

gehalt der concentrirten Schwefelsäure unrichtig; er fand nämlich daß die Schwefelsäure von dem Maximum der Stärke durch den Zusatz, oder durch Entziehen eines kleinen Antheiles Wasser nur eine geringe Veränderung im specif. Gewicht erleidet. Säuren von der Stärke von 81 und 80 Procent unterscheiden sich um nicht mehr als 1 in der dritten Decimalstelle. Nach Dalton müßte man daher das specif. Gewicht der Säure nicht mehr als Kriterium der Stärke der Säure gebrauchen, so bald diese über 70 Procent Säure enthalten.

Vauquelin hat auch eine Tafel über die Stärke der Schwefelsäure von verschiedenen specif. Gewichte mitgetheilt, doch muß man dabei nicht vergessen, daß die Säureprocente dieser Tafel nicht die reine wasserfreie Säure bezeichnen, sondern eine Säure von 1,842 specif. Gewicht, die also noch Wasser enthält.

Säureprocente bei einer Temperatur von 59° Fahrenh.	Menge des darin enthaltenen Wassers.	Specifisches Gewicht.	Grade nach Beaume's Areometer.
84,22	15,78	1,725	60 Grad
74,32	25,68	1,618	55 —
66,45	33,55	1,524	50 —
58,02	41,98	1,466	45 —
50,41	49,59	1,375	40 —
43,21	56,79	1,315	35 —
36,52	63,48	1,260	30 —
30,12	69,88	1,210	26 —
24,01	75,99	1,162	20 —
17,39	82,61	1,114	15 —
11,73	88,27	1,076	10 —
6,60	93,40	1,023	5. —

Thomson giebt das Gewicht der wasserfreien Schwefelsäure bei einer Temperatur von 60 Grad Fahrenh. 1,8777 an. Nun enthält Schwefelsäure von 1,85 specif. Gewicht 19 Procent Wasser. Nimmt man nun an, daß keine Verdichtung statt finde, so müßte ihr specif. Gewicht gleich 1,7109 seyn. Hieraus ist man nun im Stande, den Grad der Verdichtung, welche bei Säuren von jeden Grade der Stärke statt findet, zu berechnen.

Man

Man wird finden, daß die größte Verdichtung eintritt, wenn sich ein Atom Säure mit 2 Atomen Wasser verbinden, wodurch eine Säure von 1,780 specif. Gewicht entsteht.

Die Verdichtung ist nahe dieselbe, wenn ein Atom oder wenn drei Atome Wasser sich mit einem Atome Säure verbinden.

Nachstehende Tafel zeigt die Verdichtung in diesen Fällen.

Säure		Wasser	Specifisches Gewicht
1 Atom	+	0 Atom	1,8777
1 —	+	1 —	1,850
1 —	+	2 —	1,780
1 —	+	3 —	1,650
1 —	+	10 —	1,300
1 —	+	17 —	1,200

Specif. Gewicht vorausgesetzt
daß keine Verdichtung statt
finde

Verdichtung.

1,71	.	.	0,140
1,596	.	.	0,134
1,514	.	.	0,136
1,263	.	.	0,137
1,175	.	.	0,025

Nach Davy enthält die Schwefelsäure von 1,85 specif. Gewichte 30 Schwefel, 45 Sauerstoff, 17 Wasser; Säure von 1,78 specif. Gewichte 30 Schwefel, 45 Sauerstoff, 34 Wasser.

Ueber die Wirkung der Schwefelsäure auf vegetabilische Körper hat neuerdings Link verschiedene Versuche angestellt. M. f. Journ. f. Chemie und Phys. Bd. XI. S. 249. ff.

Schwefelsaure Salze.

Zusatz zu Seite 689. III. Bd.

Nach Berzelius verhält sich in den neutralen schwefelsauren Salzen die Menge des Sauerstoffs im Oxyd, zu der Menge des Sauerstoffs in der Säure wie 1 : 3, und zu der Menge der Säure selbst wie 1 : 5.

Diesem gemäß bestehen folgende schwefelsaure Salze aus:

Säure

		Säure	Basis
Schwefelsaurer Baryt	.	100	190,47
— Kalk	.	100	70,175
— Kali	.	100	120,2757
— Natrum	.	100	78,832
— Talkerde	.	100	51,9482
— Thonerde	.	100	42,80
— Eisenoxydul	.	100	100,00
— Zink	.	100	101,967
— Kupferoxyd	.	100	100,00
— Bleioxydul	.	100	279,74
— Quecksilberoxyd	.	100	320,00

Schwefelsaures Ammoniak.

Zusatz zu Seite 689. III. Bd.

Nach Berzelius besteht dieses Salz aus: 53,1 Schwefelsäure, 22,6 Ammoniak und 24,3 Wasser.

Schwefelsaurer Baryt.

Zusatz zu Seite 690. III. Bd.

Nach Berzelius verbinden sich 100 Th. Schwefelsäure mit 194 Baryt, demnach bestehen 100 Th. Schwefelsaurer Baryt aus 34,37 Säure und 65,63 Baryt.

Schwefelsaures Kali.

Zusatz zu Seite 692. III. Bd.

Die neuesten Bestimmungen dieses Salzes sind von Bérard, Curadeau, Berthollet und Thomson, sie stimmen fast zusammen.

Bérard.	Curadeau.	Berthollet.	Thomson.
42,76	42,29	41,50	42,20
<u>57,24</u>	<u>57,71</u>	<u>58,50</u>	<u>50,10</u>
100,00	100,00	100,00	92,30

Schwefelsaurer Kalk.

Zusatz zu Seite 695. III. Bd.

Nach Berzelius besteht der Schwefelsaure Kalk aus 58,47 Säure und 41,53 Kalk, oder 100 Theile Schwefelsäure neutralisiren 72,41 Kalk. Der kristallisirte Schwefelsaure Kalk enthält: 20,78 Wasser, 46,31 Säure und 32,91 Kalk.

Schwefelsaures Natrum.

Zusatz zu Seite 697. III. Bd.

Nach Berzelius sind in diesem Salze 100 Theile Säure mit 74,34 Basis verbunden, und das kristallisirte Salz

Salz besteht aus: 24,76 Säure, 19,24 Natrum und 56,00 Wasser.

Schwefelsaurer Strontian.

Zusatz zu Seite 699. III. Bd.

Nach Berzelius besteht dieses Salz aus 43,64 Säure und 56,36 Strontian.

Schwefelsaure Beryllerde.

Zusatz zu Seite 700. III. Bd.

Die Beryllerde verbindet sich nach Berzelius mit der Schwefelsäure in mehreren Verhältnissen, und stellt damit ein basisches, ein überbasisches, ein neutrales und ein saures Salz dar. In dem überbasischen enthält die Säure 2, und in den neutralen 3, in dem sauren 6mal so viel Sauerstoff als die Erde.

Schwefelsaure Talkerde.

Zusatz zu Seite 701. III. Bd.

Nach Berzelius ist die schwefelsaure Talkerde, aus 100 Th. Säure und 50,06 Erde zusammengesetzt, und das kristallisirte Salz enthält nach ihm ungefähr 40 Procent Wasser. Nach Henry besteht das wasserleere Salz aus 100 Säure und 47,36 Basis.

Schwefelsaure Thonerde.

Zusatz zu Seite 703. III. Bd.

Nach Berzelius bestehen 100 Th. wasserfreie Thonerde aus 70,666 Schwefelsäure und 29,934 Thonerde. Eine basische schwefelsaure Thonerde erhält man, wenn man gemeinen Alaun mit ätzenden Ammoniak fällt. Es stellt ein weißes, im Wasser unlösliches Pulver dar, welches viel chemisch gebundenes Wasser enthält.

Schwefelsaures Blei.

Zusatz zu Seite 712. III. Bd.

Nach Berzelius nehmen 100 Theile Schwefelsäure 280 Theile Bleioxydul auf. Dieses stimmt sehr gut mit Bucholz und Klaproths Erfahrungen zusammen.

Schwefelsaures Eisen.

Zusatz zu Seite 713. III. Bd.

Nach Berzelius enthalten 100 Th. grünes schwefelsaures Eisen 28,9 Schwefelsäure, 25,7 Eisenoxydul und 45,4 Wasser.

Schwe-

Schwefelsaures Gold.

Zusatz zu Seite 718. III. Bd.

Wenn man Goldoxyd mit verdünnter Schwefelsäure in einer sehr geringen Wärme behandelt, so erhält man eine gelbe, sehr zusammenziehend schmekkende Auflösung, die kaum krystallisirt, und sehr behutsam verdunstet werden muß, wenn sie nicht zerlegt werden soll.

Schwefelsaures Kobalt.

Zusatz zu Seite 718. III. Bd.

Nach Bucholz besteht dieses Salz aus 26 Schwefelsäure, 30 Kobaltoxyd, und 44 Wasser. Roloff fand 52,11 Schwefelsäure und 47,89 Kobaltoxyd.

Schwefelsaures Kupfer.

Zusatz zu Seite 720. III. Bd.

Nach Berzelius sind in 100 Theilen des krystallisirten schwefelsauren Kupfers enthalten: 31,57 Schwefelsäure, 32,13 Kupferoxyd und 36,30 Wasser. Oder 100 Th. Schwefelsäure verbinden sich mit 101,82 Kupferoxyd.

Das basische schwefelsaure Kupfer hingegen besteht aus 21,28 Schwefelsäure, 64,22 Kupferoxyd und 14,50 Wasser.

Schwefelsaurer Nickel.

Zusatz zu Seite 724. III. Bd.

Nach Tupputti sind die Bestandtheile des schwefelsauren Nickels 53,4 Schwefelsäure und 46,6 Nickeloxyd. Nach Berthier besteht dieses Salz aus 47,8 Nickeloxyd und 52,2 Schwefelsäure, was ziemlich mit der vorigen Angabe übereinstimmt. Es krystallisirt in sehr langen Prismen, mit rautenförmigen Grundflächen, die zu sechsseitigen Prismen sich verändern, wodurch eine kleine Facette auf jedem stumpfen Winkel entsteht. An der Luft verwittern sie. In einen Tiegel mit Kohle und Thon ausgefüttert giebt das Salz bei der Temperatur einer Eisenprobe einen Schwefelnickel aus 1 Atom Schwefel und zwei Atomen Nickel bestehend.

Schwefelsaures Platin.

Zusatz zu Seite 725. III. Bd.

Die Bestandtheile des schwefelsauren Platinoxys sind nach Berzelius 41,223 Säure und 58,777 Platinoxyd.

Schwe-

Schwefelsaures Quecksilber.

Zusatz zu Seite 725. III. Bd.

Im schwefelsauren Quecksilber fand Berzelius 12 Schwefelsäure und 88 Oxyd. Thomson giebt als Bestandtheile des sogenannten mineralischen Turpits an: 15,625 Säure und 84,375 Oxyd; dieses Verhältniß hat er durch Rechnung gefunden, es stimmt nahe mit dem zusammen, des Braacamp und Siqueira Oliveira fanden.

Schwefelsaures Rhodium.

Zusatz zu Seite 730. III. Bd.

Das Rhodium verbindet sich sowohl als Oxydul, als auch als Oxyd mit der Schwefelsäure. Das letzte Salz erhält man in Gestalt eines schwarzen Pulvers, welches aber Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und roth wird. Es löset sich im Wasser mit Leichtigkeit auf, wird aber die Auflösung wieder verdunstet so fällt es nicht wieder als ein schwarzes Pulver nieder, sondern hinterläßt eine syrupsartige Substanz von orangegelber Farbe, die in höherer Temperatur aufschwillt, wie Alaun, und sich dann schwerer auflöset.

Das schwefelsaure Rhodiumoxydul erhält man, wenn man Schwefelrhodium einer mässigen Hitze aussetzt.

Schwefelsaures Silber.

Zusatz zu Seite 730. III. Bd.

Nach Berzelius enthält es 25,78 Schwefelsäure und 74,22 Silberoxyd.

Schwefelsaurer Wismuth.

Zusatz zu Seite 732. III. Bd.

Der schwefelsaure Wismuth enthält nach Berzelius 33,647 Schwefelsäure, nebst 66,353 Wismuthoxydul. Der basische schwefelsaure Wismuth enthält halb so viel Säure und besteht aus 14,5 Schwefelsäure und 85,5 Wismuthoxydul.

Schwefelsaurer Zink.

Zusatz zu Seite 733. III. Bd.

Der neutrale schwefelsaure Zink besteht nach Thomson aus 47,77 Säure und 52,23 Zinkoxyd. Der krystallisirte enthält nach Berzelius 30,965 Säure, 32,585 Zinkoxyd und 36,450 Wasser.

In

In dem natürlichen kristallisirten schwefelsauren Zink fand Klaproth auch eine Spur von Mangan-oxyd.

Schwefelsaures Zinn.

Zusatz zu Seite 734. III. Bd.

Nach Berthollet dem Sohn kann man auf die einfachste Art dieses Salz erhalten, wenn man Schwefelsäure in eine Auflösung des Zinnes in Salzsäure gießt, worauf sich das schwefelsaure Zinn als ein weißes Pulver niederschlägt. Es löset sich im Wasser auf, und bildet dann beim Verdunsten kleine säulenförmige Kristalle.

Schwefelige Säure.

Zusatz zu Seite 735. III. Bd.

Das Gewicht des schwefeligen Gas ist nach Gay-Lussac 2,2553, oder nach Dalton 2,3 das der atmosphärischen Luft zur Einheit angenommen.

Die entfärbende Eigenschaft der schwefeligen Säure beruht darauf, daß sie sich mit dem thierischen oder vegetabilischen Pigmente zu einem farbenlosen Stoffe verbindet. Aber aus dieser Verbindung wird sie oft durch eine stärkere Säure wieder ausgetrieben. Die durch schwefelige Säure entfärbte Rose wird wieder roth, wenn man sie in verdünnte Schwefelsäure taucht. Auch entweicht oft schon die Säure von selbst in der warmen Luft, wobei auch die Farbe wieder zum Vorschein kömmt.

Nach Dalton absorbirt das Wasser in der mittlern Temperatur ohngefähr sein zwanzigfaches Volumen von schwefelsauren Gas.

Nach Thomsons neuern Bestimmungen enthalten 100 Th. schwefelige Säure 53 Schwefel und 47 Sauerstoff. Oder es verbinden sich 100 Th. Schwefel mit 88,6 Sauerstoff zur schwefeligen Säure.

Nach Berzelius besteht diese Säure aus 50,05 Schwefel und 49,95 Sauerstoff. Nach Clement und Deformes besteht sie aus 59 Schwefel und 41 Sauerstoff; nach Dalton aus 48 Schwefel und 52 Sauerstoff. Am richtigsten scheint Berzelius Angabe zu seyn, und auch aus Davy's Versuchen geht hervor, daß die schwefelige Säure nahe aus gleichen Theilen Schwefel und Sauerstoff besteht.

Schwe-

Schwefeligtfaures Ammoniak.

Zusatz zu Seite 739. III. Bd.

Dem Volumen nach verbinden sich nach **The-
nard** 100 Theile Ammoniakgas mit 50 Theilen schwefel-
ligtfauren Gas, oder dem Gewichte nach verbinden
sich 100 Th. Ammoniak mit 188,98 [schwefligtfauren
Gas.

Schwefeligtfaurer Kalk.

Zusatz zu Seite 743. III. Bd.

Der schwefeligtfaure Kalk ist noch schwerer auf-
löslich als der schwefelsaure Kalk, denn wenn man
Kalkwasser mit schwefeliger Säure versetzt, so bildet
sich sogleich ein Niederschlag, was nicht erfolgt wenn
man Schwefelsäure nimmt.

Schwefeligtfaures Kupfer.

Zusatz zu Seite 743. III. Bd.

Wenn man schwefeligtfaures Gas durch Wasser
strömen läßt, in welchem fein zertheiltes Kupferoxyd
vorhanden ist, so verwandelt sich ein Theil der schwe-
feligten Säure in Schwefelsäure, und verbindet sich
mit einem Theile Kupferoxyd zu gewöhnlichen schwe-
felsauren Kupfer. Zu gleicher Zeit verbindet sich der
Theil des Kupferoxyds der einen Antheil seines Sauer-
stoffs abgegeben hat mit einem andern Antheil schwe-
feliger Säure zu schwefligtfauren Kupferoxydul.
Dieses Salz kristallisirt in kleinen Kristallen von einer
schön dunkelrothen Farbe, die sich an der Luft nicht
verändert. Kocht man es aber wiederholt mit Wasser,
so entwickelt sich schwefeligtfaures Gas, es wird schwe-
felsaures Kupfer gebildet, und es bleibt endlich reines
oxydulirtes Kupfer zurück.

Schwefelweinsäuren.

Sertürner machte die wichtige Entdeckung,
dass die Schwefelsäure bei ihrem Zusammenkommen
mit dem Alkohol im Stande sey eine neue Säure zu
bilden, die er Schwefelweinsäure oder Aeno-
thionsäure nannte (f. Suppl. I Bd. S. 35. ff.) **Vogel**
stellte Versuche über diesen Gegenstand an und fand,
dass sie eine modifizierte Schwefelsäure, die Unter-
schwefelsäure, oder Hyposchwefelsäure sey;
dieses ist nun wohl nicht zu läugnen, allein es ist mit
derselben doch eine gleichsam ölige Substanz verbun-
den

den die aus dem Alkohol durch Einwirkung der Säure entstanden zu seyn scheint. Der Alkohol scheint aber von mehrern Säuren auf eine ähnliche Art zu wirken, wovon wir schon oben (Suppl. I. S. 33. ff.) mehrere merkwürdige Beispiele angeführt haben. Noch ist in der That aber dieser Gegenstand noch bei weitem nicht hinlänglich untersucht, und bedarf einer weitläuftigern Bearbeitung wozu uns Herr Witting Hoffnung macht, dem wir schon einige schöne Versuche hierüber verdanken. M. f. Witting's Beiträge für die pharmaceutische und analyt. Chemie. I Hft. S. 1 — 15. II. Hft. S. 1. ff. Schmalkalden 1821 — 1822.

Seifenstoff.

Zusatz zu Seite 774. III. Bd.

Nach Theodor von Grotthufs ist der Seifenstoff vom Extraktivstoffe verschieden, allein die aufgestellten Versuche beweisen sehr wenig. Es ist nur zu wahrscheinlich, daß ein großer Theil der Pflanzenstoffe, die man zeither theils unter dem Namen Seifenstoff, theils als Extraktivstoff aufgestellt hat, noch Zusammensetzungen aus mehrern Pflanzenstoffen sind.

Selenium.

Dieses ist der Name eines neuen zur Zeit noch unzerlegten Körpers den Berzelius zuerst entdeckt hat. Genannter Chemiker hatte in Verbindung des Affessor Gahn und des Herrn Eggertz eine Schwefelsäure Fabrik in Gripsholm gekauft, und fand auf den Boden der großen Bleizisterne einen röthlichen Schwefelschlamm, und aus diesen erhielt er, nachdem die mannichfaltigsten Versuche damit angestellt worden waren die neue Substanz, die er Selenium nannte, und die er im reinen isolirten Zustande dargestellt hat. M. f. Schweiggers neues Journ. für Chemie und Phys. Bd. 23. S. 309. ff. und S. 430. ff.

Das reine Selenium erscheint in Gestalt einer bleigrauen Masse, fast ganz metallisch glänzend. Es ist im Bruche schalig, glasartig. Läßt man etwas Selenium, nachdem es geschmolzen worden, langsam erkalten, so wird seine Oberfläche uneben, körnig, bleigrau, und ist nicht mehr spiegelnd. Der Bruch ist dann fein körnig, matt, und die Masse ähnelt ganz dem Bruchstück eines Ko-

Kobaltregulus. Umschmelzen und schnelles Abkühlen zerstört dieses Ansehen wieder.

Das Selenium ist wenig geneigt eine krystallinische Form anzunehmen. Es wird zu Pulver gerieben dunkelroth; in dünnen Lagen ist es durchsichtig von einer dunkelrubinrothen Farbe. Es wird in der Wärme weich, ist bei 100° halbfüssig und schmilzt bei wenigen Graden darüber gänzlich. Es erhält sich während des Abkühlens weich und kann dann wie Siegellack in lange Fäden ausgezogen werden.

Wird Selenium in einer Retorte bis nahe zum Glühen erhitzt so kömmt es zum Kochen, und wird zu einem Gas von dunkelgelber Farbe. Das Gas wird im Retortenhalse zu schwarzen Tropfen verdichtet, diese fließen zusammen. Ganz so wie bei der Destillation des Quecksilbers.

Erhitzt man Selenium bei dem Zutritt der Luft, oder in weiten Gefäßen, wo der Selendampf von der von aussen eindringenden Luft abgekühlt wird, so setzt es sich in Form eines zinnoberrothen Pulvers ab.

Das Selenium ist ein eben so schlechter Wärmeleiter als Harz oder Schwefel, es leitet auch die Elektrizität nicht, doch liefs sich durch Reiben aus ihm auch keine bemerkliche Elektrizität entwickeln.

Es ist nicht hart, wird von dem Messer geritzt, und läfst sich leicht pülvern, indem es so spröde wie Glas ist. Sein specifisches Gewicht ist 4,3 gegen destillirtes Wasser.

Die Affinität des Seleniums zum Sauerstoff ist nicht groß. Wird es an der Luft erhitzt, ohne von einem brennenden Körper getroffen zu werden, so verfliegt es ohne sich zu oxydiren. Wenn es aber von der Flamme getroffen wird, so brennt die Kante desselben mit einer schönen reinen azurblauen Flamme, und das Selenium verflüchtigt sich mit einem starken Geruch nach Rettig. Der riechende Stoff ist gasförmiges Selenoxyd, jedoch nicht rein, sondern mit atmosphärischer Luft vermischt. Da dieses Oxyd sich nicht mit andern oxydirten Körpern zu verbinden scheint, so gehört es nach Berzelius, wie das Kohlenoxyd zu der Klasse der Suboxyde.

Das gasförmige Selenoxyd ist blos im geringen Grade in Wasser auflöslich und ertheilt demselben keinen

nen Geschmack. Ist aber das Wasser mit Aetzkali geschwängert, so nimmt es Geschmack an, ohne jedoch mehr von dem gasförmigen Selenoxyd aufzulösen, und neutralisirt zu werden.

Erhitzt man Selenium in einer mit Sauerstoffgas angefüllten Flasche, so wird es, ohne sich zu entzünden verflüchtigt, und das Sauerstoff nimmt den Rettiggeruch an. Wird jedoch das Selenium in einer kleinen gläsernen Kugel erhitzt, und man leitet einen Strom Sauerstoffgas hinein, so entzündet es sich, wie es anfängt zu kochen, und brennt mit einer wenig leuchtenden in der Basis weissen, an den Seiten und in der Spitze aber bläulich grünen Flamme, wobei Selenensäure gebildet und sublimirt wird. Das Selenium verbrennt dabei ohne Rückstand.

Die Salpetersäure äussert in der Kälte wenig Wirkung auf das Selenium, aber unter Mitwirkung der Wärme zeigt sie sich sehr thätig. Das Selenium schmilzt erst zu schwarzen Tropfen, welche durch die Glasentwicklung auf der Oberfläche gehalten werden. Bei dem langsamen Erkalten der gesättigten sauren Flüssigkeit, schießen daraus grosse prismatische Krystalle an, welche der Länge nach gestreift sind, und dem Salpeter ähnlich sehen. Diese Krystalle sind Selenensäure.

Salpetersalzsäure löset das Selenium schneller auf als die bloße Salpetersäure, und liefert ebenfalls Selenensäure. Die Selenensäure scheint der höchste Grad der Oxydation des Seleniums zu seyn.

In einer Temperatur die einige Grad unter der Hitze ist, bei der die Schwefelsäure destillirt löset sich die Selenensäure in Dämpfe auf, welche fast die Farbe des Chloringases besitzen, sich aber in den kalten Theilen des Apparates verdichten und lange vierseitige Nadeln bilden. Ist die Stelle des Apparates wo sich die Säure verdichtet heiss, so legt sich die Selenensäure in Gestalt einer dichten, halb geschmolzenen und halb durchsichtigen Rinde an.

Die frisch herausgenommene Selenensäure hat ein sehr trocknes Ansehen, und einen eignen Glanz. An der freien Luft werden die Krystalle auf der Oberfläche matt, und sie kleben an einander ohne feucht zu werden. Es scheint nämlich, daß die Säure sich mit Wasser

fer aus der Luft zu wasserhaltiger Säure vereinigt, wie bei der geschmolzenen Boraxsäure. Es hält sogar schwer einen Antheil Selenensäure so schnell zu wägen, daß sie nicht eine zur Bewirkung eines unrichtigen Resultates hinreichende Menge Wasser sollte einziehen können. Beim Erhitzen verdunstet das Wasser lange vor dem Sublimiren der Säure.

Die Selenensäure hat einen reinen sauren Geschmack, der ein Brennen auf der Zunge zurückläßt. Dampfförmig hat sie den gewöhnlichen stechenden Geruch der Säure ohne etwas Besonderes.

Im Wasser löset sich die Selenensäure leicht auf; in siedendem fast in allen Verhältnissen. Eine mit kochendem Wasser gemachte gesättigte Auflösung der Seleniumsäure schießt beim Abkühlen in kleine Körner, beim langsamen Abkühlen in gestreifte Prismen an; diese sind wasserhaltige Selenensäure.

Der Alkohol löst die Selenensäure ebenfalls reichlich auf. Destillirt man eine konzentrirte Auflösung der Selenensäure in Alkohol, so wird etwas Selenium reduziert, und das Destillat riecht ätherartig. Im Rückstande bleibt Selenensäure in fester Gestalt.

Setzt man zur Auflösung der Selenensäure in Alkohol Schwefelsäure und destillirt das Gemisch, so geht ein Spiritus über, welcher eine flüchtige Materie von einem ganz unerträglichen Geruch aufgelöst enthält, und dabei wird ein beträchtlicher Theil Selenium wieder hergestellt.

Die Selenensäure scheint keine besondere Verwandtschaft zu wasserhaltigen Säuren zu haben. Mit wasserfreier Salzsäure hingegen verbindet sie sich zu einer eigenthümlichen Doppelsäure.

Läßt man Selenium in einer Glaskugel schmelzen, und leitet dann Chloringas durch, so wird solches von dem Selenium aufgenommen, wobei dasselbe in eine braune Flüssigkeit verwandelt wird. Leitet man immer mehr Chloringas hinzu, so entsteht endlich eine feste weiße Masse, die Berzelius für eine Verbindung von Selenensäure und Salzsäure hält, nach der neuern Ansicht aber ein Chlorinselenium seyn dürfte.

Nach Berzelius besteht die Selenensäure aus 71,269 Selenium und 28,739 Sauerstoff, oder 100 Theile Selenium nehmen 40,33 Theile Sauerstoff auf; er vermu-

thet

thet daher, daß in der Seleniumsäure wahrscheinlich 1 Atom Selenium mit 2 Atomen Sauerstoff verbunden sey. Mithin wiegt ein Atom (Antheil oder Massentheil) Selenium 495,91.

Sowohl auf trocknen als auf nassem Wege läßt sich die Selenensäure leicht reduzieren. Mengt man eine Auflösung von Selenium mit Salzsäure, so wird sie dadurch nicht verändert. Stellt man aber ein Stück Zink, oder ein polirtes Eisen hinein, so erhält es augenblicklich eine rothe Farbe, und das Selenium wird nach und nach in rothen, braunen oder schwarzgrauen Flocken niedergeschlagen, je nachdem das Niederschlagen bei niedrigeren oder höhern Temperaturen vor sich geht.

Berzelius stellte auch das Selenium aus selenfauren Salzen auf folgende Art dar: er machte die Flüssigkeit sauer, und setzte nachher schwefeligsaures Ammoniak hinzu; es entwickelte sich zuerst schwefelige Säure welche die Selenensäure reduzirte. Indessen erfolgte die Zersetzung in der Kälte nicht vollständig, sondern erst durch das Sieden.

Wird Selenium mit Kalium zusammen geschmolzen, und dann mit Wasser übergossen, so entwickelt sich kein Gas, sondern es löset sich alles zu einer rothen Flüssigkeit auf, welche Selenwasserstoff-Kali enthält. Bei einem Zusatz von Salzsäure wird ein Theil Selenium niedergeschlagen, und die Flüssigkeit riecht nach Schwefelwasserstoffgas. Es erfolgt aber kein Aufbrausen, wenn die Flüssigkeit nicht sehr konzentriert ist.

Wird Selenkalium in einer Destillirgeräthschaft mit Salzsäure übergossen, so schwillt die Masse auf, wird roth, es scheidet sich reichlich Selenium ab, und es entwickelt sich Selenwasserstoffgas. Wird dieses Gas über kochendem Wasser aufgefangen, so wird es darin allmählig aufgelöst. Das Wasser aber wird nicht gefärbt, doch nach einiger Zeit zeigt sich eine schwache röthliche Trübung, die von einem Antheil Selenium herrührt, das die Luft im Wasser von seinen Wasserstoff getrennt hat.

Das mit Selenwasserstoffgas geschwängerte Wasser schmeckt hepatisch; röthet die Lakmuskinktur und färbt die Haut rothbraun, so daß der Fleck nicht abgewaschen werden kann. Man könnte es wohl als

eine Säure betrachten und Selenwasserstoffsäure nennen. An der Luft trübt es sich nach und nach, färbt sich roth, und es scheidet sich Selenium in leichten Flocken ab. Salpetersäure in geringer Menge zugemischt zerstört nicht den Selenwasserstoff, nach zwölf Stunden befalls das Wasser noch die Eigenschaft die Metallsalze niederzuschlagen. Selenwasserstoffgas dunftet nicht so leicht aus, als das Schwefelwasserstoffgas, daher besitzt das damit geschwängerte Wasser auch nicht einen so starken Geruch, als das mit Schwefelwasserstoffgas geschwängerte Wasser.

Mit Selenwasserstoffgas geschwängertes Wasser schlägt alle Metallsalze nieder, sogar die von Zink und Eisen, wenn sie neutral sind. Die Farbe der Niederschläge ist dunkel, meist schwarz oder dunkelbraun, und sie nehmen unter dem Polirstahl meist Metallglanz an. Zink-Mangan- und Ceriumniederschläge machen Ausnahmen, diese sind fleischroth. Vermuthlich sind die erstern Niederschläge Selenmetalle, und die letztern Verbindung der noch unzerlegten Oxyde mit Selenwasserstoffgas.

Die vereinte Wirkung des Wassers und der Luft zersetzen das Selenwasserstoffgas leichter als das Schwefelwasserstoffgas.

Das Einathmen des Selenwasserstoffgas bringt sehr nachtheilige Folgen hervor. Erst nimmt man einen Geruch wahr wie Schwefelwasserstoffgas, dann verbreitet sich eine schmerzhaft, stechende, zusammenziehende Entzündung über alle vom Gas berührte Stellen der innern Nasenhaut. Die Augen werden roth, der Geruch ist auf längere Zeit gänzlich verschwunden, es entstehen Brustbeschwerden, Husten u. dergl.

Berzelius zersetzte das Selenwasserstoffgas durch essigsaures Silberoxyd und fand daß es zusammengesetzt war aus einem Antheil Selenium und zwei Antheilen Wasserstoff, oder dem Gewichte nach aus 97,4 Selenium und 2,6 Wasserstoff.

Mit dem Schwefel läßt sich das Selenium in allen Verhältnissen zusammen schmelzen. Ein geringer Zusatz von Schwefel, etwa 1 Procent, macht es schmelzbarer, mehr roth und durchsichtig. So lange das Gemisch heiß ist, zeigt es sich durchsichtig, schwarz und schwer fließend. Wird aber umgekehrt ein Theil

Se-

Selenium mit 100 Theilen Schwefel zusammen geschmolzen so nimmt der Schwefel eine schmutzig graue Farbe an.

Das einzige Mittel welches Berzelius fand um eine bestimmte Verbindung von Schwefel und Selenäure zu erhalten war, eine Auflösung von Selenäure durch Schwefelwasserstoffgas niederzuschlagen; sie giebt einen orangengelben fast rothen elastischen Körper, der aus Selenium und Schwefel besteht, und zwar nehmen auf diese Art 100 Th. Selenium 80,5 Schwefel auf. Das auf diese Art erhaltene Schwefelselenium ist sehr leicht schmelzbar, und läßt sich selbst überdestilliren, und ähnelt dann dem geschmolzenem Auripigment.

Das Schwefelselenium wird zwar durch die Salpetersäure in der Wärme zersetzt, wiewohl nur langsam, besser wirkt die Salpetersalzsäure darauf.

Das Schwefelselenium wird auch von den ätzenden Alkalien und von dem Schwefelalkalien aufgelöst. Die Auflösung ist dunkelbraungelb.

Wird Schwefelselenium erhitzt, und im offenen Feuer entzündet, so riecht es erst nach schweflichter Säure, nachher vermischt sich dieser Geruch mit dem Rettiggeruch, und dieser wird zuletzt herrschend. Bei Mangel an Sauerstoff entwickelt sich eine nach Rettig riechende schweflichte Säure, und es wird Selenium sublimirt.

Auch der Phosphor verbindet sich mit dem Selenium in allen Verhältnissen durch Schmelzen. Das Phosphorselenium wird zum Theil zersetzt, wenn man es mit Wasser digerirt.

Mit Kohle scheint sich das Selenium nicht verbinden zu können, obwohl einige Erscheinungen, welche Berzelius bei der Zersetzung der selenfauren Salze im Feuer mit Kohlenpulver wahrnahm dahin zu deuten scheinen.

Die Selenmetalle haben mit den Schwefelmetallen fast eine gleiche äußere Aehnlichkeit; die meisten haben ein metallisches Ansehen, und sind schmelzbarer als die Metalle selbst. Werden sie im offenen Feuer langsam erhitzt, so brennt das Selenium langsam mit azurblauer Flamme und mit Rettiggeruch. Doch läßt sich das Selenium durch Rösten schwerer von den Metallen scheiden als der Schwefel.

Die Verbindungen des Seleniums mit den Metallen geschehen nach festen bestimmten Verhältnissen. Das vorzüglichste Verfahren Selenmetalle darzustellen ist, ihre Auflösungen durch Selenwasserstoffgas niederzuschlagen. Ein anderes Verfahren ist, die Metalle im Ueberschuß mit Selenium zu versetzen, und den Ueberschuß abzudestilliren.

Mehrere Metalle verbinden sich mit dem Selenium bei dem Zusammenschmelzen mit Feuererscheinungen, wie es der Schwefel mit mehreren Metallen thut, einige aber auch ohne Feuererscheinung.

Das ätzende Ammoniak nimmt weder im gasförmigen noch im tropfbarflüssigen Zustande das Selenium auf, destillirt man aber Selenium, Kalk und Salmiak, so geht eine rothe Flüssigkeit über, die stark hepatisch schmeckt, sich mit Wasser verdünnen läßt, an der Luft sich selbst überlassen Ammoniak ausstößt, und wieder hergestelltes Selenium von dunkler bleigrauer Farbe zurück läßt.

Wird Selenium in kochende ätzende Kalilauge gebracht, so wird es allmählig aufgelöst, und es entsteht eine Flüssigkeit von einer sehr dunkeln, fast undurchsichtigen Bierfarbe. Sie hat völlig einen der Schwefelleber gleichen Geschmack, und Säuren schlagen daraus Selenium nieder.

Durch das Zusammenschmelzen des Seleniums mit ätzenden Kali kann man auch eine Verbindung bewirken, und auch durch das Schmelzen mit kohlensauren Kali wobei die Kohlensäure entweicht.

Auch mit dem ätzenden Kalk verbindet sich das Selenium auf trockenem Wege, und die Auflösung des Selenkali schlägt aus der Auflösung des salzsauren Salzes einen fleischrothen Präcipitat nieder, der sich im Wasser auflösen läßt und in Kristallen anschießt.

Die Salze von Baryt, Strontian, Talkerde, Thonerde und den übrigen Erden geben mit einer Auflösung von Selenkali unauflösliche fleischrothe Verbindungen, aus welchen die Säuren Selenium abscheiden, Baryt und Strontian behalten das Selenium im Feuer zurück.

Geschmolzenes Wachs und fette Oele, nicht aber flüchtige lösen das Selenium auf.

Die Selenensäure gehört zu den stärkern Säuren.
Sie

Sie entzieht der Salpetersäure das Silberoxyd, und das Bleioxyd. Sie treibt Salzsäure und Salpetersäure aus ihren Verbindungen aus, steht aber, ihrer eignen Flüchtigkeit wegen der Schwefelsäure, der Phosphorsäure, Boraxsäure und Arseniksäure nach.

Sie bildet saure Salze von zwei Sättigungsgraden; in den ersten nimmt die Basis doppelt so viel Säure wie im neutralen Salze auf, und diese Salze sind alle im Wasser auflöslich. Einige Grundlagen, wie Bleioxyd, Quecksilberoxydul, Silberoxyd und Kupferoxyd bringen keine saure Salze hervor.

In den sauren Salzen der ersten Sättigungsstufe welche Berzelius Bifeleniate nennt, enthält die Säure 4mal den Sauerstoff der Base. Diejenigen welche Alkali zur Basis haben reagiren deutlich auf Säure, und man kann keine völlig neutrale, d. h. auf Pflanzenfarben nicht reagirende Verbindung von Alkali und Selenensäure auf andere Art erhalten, als daß man Auflösungen neutraler Salze mit den Säuren vermischt, bis die Flüssigkeit nicht mehr reagirt. Verdunstung aber scheidet das saure Salz in Krystallen ab, und das neutrale bleibt in der Auflösung zurück und reagirt alkalisch. Im höchsten Sättigungsgrade ist die Basis mit 4mal so viel Säure verbunden als im neutralen; Berzelius nennt diese Verbindungen Quadriseleniate.

Die Selenensäure ist nicht sehr geneigt basische Salze zu bilden. Digerirt man z. B. selenfaures Bleioxyd mit kauftischen Ammoniak, so wird kein basisches selenfaures Salz erhalten, ohngeachtet neutrales selenfaures Bleioxyd bei der Destillation einen Theil seiner Säure abgibt, und ein basisches Salz zurück läßt. Mit Kupferoxyd giebt sie jedoch leicht eine basische Verbindung.

Die selenfauren Salze werden oft beim gelindesten Glühen zum Theil zerlegt; dieses rührt von fremden brennbaren Stoffen her, die sich gewöhnlich bei jeder Behandlung, besonders von den Filtern, in geringer Menge beimischen. Ein kleiner Theil Selenensäure wird zersetzt, und es bleibt Selenium verbunden mit der Grundlage zurück. Alkalische Salze lösen sich dann mit röthlicher Farbe auf. Säuren schlagen daraus Selenium nieder, und wenn die Salze, deren Basis eine Er-

Erde ist, in Salzsäure aufgelöst werden, so bleibt das Selenium in rothen Flocken unaufgelöst. Dieser Umstand tritt aber nicht ein, wenn man das Salz vor dem Glühen mit ein wenig Salpeter vermischt, dessen Säure dann vorzugsweise zersetzt wird.

Wird ein selenfaures Salz, dessen Base ein Alkali oder eine Erde ist, mit Kohlenpulver erhitzt, so wird Selenium reduziert, das mit der Basis verbunden bleibt, in sofern solche nämlich ein Alkali ist: Von den andern Basen wird sie im Glühen fortgetrieben.

Die selenfauren Salze besitzen keinen ausgezeichneten Geschmack, und schmecken meist rein salzartig, wie die salzfauren oder phosphorfauren Salze.

Das selenfaure Ammoniak krystallisirt theils in federartigen Krystallen, theils in vierseitigen Tafeln, Es zieht an der Luft allmählig Feuchtigkeit an. Lässt man es lange stehen so verdunstet etwas Ammoniak und Wasser und es bildet sich das Biseleniat welches strahlig krystallisirt und an der Luft trocken bleibt.

Das Quadrisele niat wird erhalten, wenn man das vorige Salz entweder in der Wärme verdunstet, oder mit der Säure vermischt. Es krystallisirt nicht; wird es bis zur Trockniss verdunstet, so zerfließt es an der Luft bald wieder.

Bei der trocknen Destillation zersetzt sich das selenfaure Ammoniak, wobei auch zugleich die Selenensäure zersetzt, und zuletzt geschmolzenes Selenium auf dem Boden der Retorte gefunden wird.

Das neutrale selenfaure Kali ist beinahe in allen Verhältnissen in Wasser auflöslich. Wird es zur Syrupsdicke verdampft, so überzieht es sich mit einer Salzrinde die aus kleinen Krystallkörnern besteht. Es trocknet endlich zu einer unförmlichen Masse aus. Im Feuer fließt es, ist gelblicht, und wird beim Abkühlen weiß. Es ist im Alkohol nicht auflöslich.

Das Biseleniat krystallisirt in zarten federartigen Krystallen, wird an der Luft feucht, und ist in geringer Menge im Alkohol auflöslich. Das Quadrisele niat krystallisirt nicht, und wenn man es eintrocknet zerfließt es sehr schnell.

Das neutrale selenfaure Natrum löset sich im Wasser leicht auf. Es schmeckt wie Borax. Wird
die

die Auflösung bis zur Extraktdicke gebracht, so setzt sich bei dem anhaltenden Verdunsten, nicht aber beim Abkühlen das Salz in Körnern ab. Es bleibt an der Luft trocken, und wird vom Alkohol nicht aufgelöst.

Das Biseleniat schießt erst an, nachdem die Flüssigkeit zur Syrupsdicke verdunstet ist, und man die Flüssigkeit an einen kühlen Ort sich selbst über läßt. Es bildet eine Sammlung theils sternförmiger Figuren, theils kleiner aus Strahlen zusammengesetzter Körper.

Das Salz verwittert nicht, verliert aber beim Erhitzen sein Kristallwasser, und schmilzt hierauf zur hellgelben Flüssigkeit, die nach dem Abkühlen weiß, und kristallinisch im Bruche ist.

Das Quadriseleleniat schießt, wenn es freiwillig verdunstet wird in Strahlen an. Es verwittert nicht.

Selenfaure Thonerde wird durch Zersetzung der salzsauren Thonerde durch selenfaures Ammoniak gewonnen, und stellt ein weißes Pulver dar, das in der Hitze zersetzt wird. Das Biseleniat wird erhalten, wenn man die Thonerde in Selenfaure auflöst, die Flüssigkeit verdunstet. Es trocknet zu einer wasserklaren Masse ein.

Der selenfaure Baryt kann durch Tauschverbindung aus selenfauren Kali vermittelt des salzsauren Baryts erhalten werden. Er stellt ein weißes, im Wasser unauflösliches Pulver dar, das aber in Salz- und Salpetersäure auflöslich ist. Das Salz schmilzt nicht in einer Temperatur wobei das Glas in Fluß kömmt, und scheint kein chemisch gebundenes Wasser zu enthalten.

Wird kohlenaurer Baryt so lange zur Selenfaure gesetzt, als noch ein Aufbrausen erfolgt, so entsteht das Biseleniat; dieses schießt aus der Auflösung in runden Körnern an, die aus Strahlen zusammengesetzt sind.

Die selenfaure Beryllerde stellt ein weißes unauflösliches Pulver dar. Das Biseleniat ist auflöslich und trocknet zu einer gummiähnlichen Masse im Feuer aus.

Der neutrale selenfaure Kalk ist schwerauflöslich, und schlägt sich nieder wenn kohlenaurer Kalk mit Selenfaure behandelt wird. Getrocknet ist die-

dieses Salz kristallinisch, und fühlt sich weich an, ganz wie kohlenaurer Kalk. Es schmilzt im Glühen und greift dabei das Glas an. — Das Biseleniat ist im Wasser auflöslich, und schießt bis zum letzten Tropfen in kleine prismatische Kristalle an. Aetzendes Ammoniak zieht den Ueberschuß von Säure aus.

Der neutrale selenfaure Strontian ist ein weißes, unauflösliches Pulver. Auch das Biseleniat ist schwerauflöslich im Wasser.

Die selenfaure Talkerde ist schwerauflöslich, schießt aus der Auflösung in zarten Kristallen an, die theils in feinen Körnern, theils in kleinen vierseitigen Tafeln erscheinen, im Glühfeuer nicht zersetzt werden, wohl aber das Glas angreifen. Das Biseleniat wird erhalten, wenn man das vorige Salz in Selen Säure auflöst. Es bildet eine weiche, teigartige Masse, die an der Luft feucht wird, und nicht kristallisirt.

Die selenfaure Yttererde erscheint in Form eines käligen Niederschlags, und wird im Feuer zersetzt.

Die selenfaure Zirkonerde stellt ein weißes unauflösliches Pulver dar, das von der Selen Säure nicht aufgelöst wird, und im Glühen eine Zersetzung erleidet.

Das Bleioxyd wird von der Selen Säure, sowohl aus seiner Verbindung mit der Salzsäure, als aus der Salpetersäure niedergeschlagen, doch behalten die Niederschläge etwas von den Säuren bei; wenn hingegen salzsaures Blei durch selenfaures Kali zersetzt wird, so erhält man reines selenfaures Blei. Es stellt ein weißes schweres Pulver dar, das schnell zu Boden fällt, und von überflüssiger Säure, nicht aufgelöst wird. Es schmilzt wie Hornblei, erfordert aber dazu eine etwas höhere Temperatur, als dieses. Die geschmolzene Masse ist gelblich und durchsichtig, wird aber nach dem Abkühlen wieder weiß, undurchsichtig und im Bruche kristallinisch. Im Weißglühfeuer geräth das Salz ins Kochen, und zugleich wird Selen Säure sublimirt, dann bleibt ein basisches Salz zurück, welches nach dem Abkühlen halb durchsichtig ist, und einen glänzenden, grob kristallinischen Bruch besitzt. Das selenfaure Blei wird von der Schwefelsäure sehr langsam zersetzt, und

und diese muß nicht nur konzentriert, sondern kochend heiß angewandt werden.

Das selenfaure Selenium stellt ein zitronengelbes Pulver dar, das bei dem Glühen die Säure fahren läßt. Das Biseleniat trocknet bloß zu einem bläsgelben Firnis ein, der endlich, wenn das Wasser fortgetrieben worden ist, weiß und kristallinisch erscheint.

Das Eisen wird wenig von der Selenensäure angegriffen. Vermischt man aber eine Auflösung des oxydulirten Eisens mit neutralen selenfauren Kali, so entsteht ein Niederschlag, der, anfangs weiß ist, nach dem Abfüßen und Trocknen aber eine gelbe Farbe annimmt. Das noch feuchte selenfaure Eisen wird durch Salzsäure zerlegt, besonders in der Wärme. Das oxydulirte Eisen wird auf Kosten eines Antheils Selenensäure oxydirt, es wird reduziertes Selenium in Gestalt eines rothen Pulvers abgeschieden, und die Auflösung enthält salzsaures Eisen und freie Selenensäure.

Das Biseleniat wird erhalten, wenn man das vorige Salz in Selenensäure auflöst, oder ein oxydulirtes Eisensalz mit einem Biseleniat das Kali niederschlägt. Der Niederschlag löst sich anfänglich in der Flüssigkeit wieder auf, fängt aber bald an zu Boden zu fallen. Seine Auflösung wird im Kochen zerlegt, wobei Selenium und selenfaures Eisen in Gestalt brauner Flocken niederfallen.

Das neutrale selenfaure Eisen wird durch Zerlegung eines vollkommenen Eisenoxydsalzes durch neutrales selenfaures Kali erhalten. Es ist weiß, und spielt nach dem Trocknen unbedeutend ins Gelbliche.

Der selenfaure Kobalt ist unauflöslich und blässroth. Das Biseleniat aber ist auflöslich, und trocknet zu einem schönen rothen glänzenden Firnis ein.

Das selenfaure Kupferoxydul ist weiß, unauflöslich, das neutrale selenfaure Kupferoxyd hingegen bildet seidenartigglänzende Kristalle von bläulichgrauer Farbe, die durch Tauschverbindung entstehen und im Wasser unauflöslich sind. Das basische selenfaure Kupferoxyd stellt ein pistaziengrünes Pulver dar.

Das selenfaure Manganoxydul ist ein unauflös-

auflösliches weisses Pulver, welches beim Trocknen zum feinkörnigen Staube zerfällt. Es schmilzt leicht, ohne seine Säure fahren zu lassen, wenn es nicht zugleich von der Luft getroffen wird, in welchem Falle das oxydulirte Metall oxydirt wird, und die Säure entweicht.

Das Biseleniat ist leicht auflöslich, und trocknet zu einer Salzmasse ein. Das selenfaure Nickeloxyd ist unauflöslich, und weifs, wird aber beim Trocknen grünlich. Das Biseleniat ist unauflöslich und trocknet zu einer klaren, ins Grünlichte spielenden Masse ein.

Das salpeterfaure Quecksilber wird durch die Selen Säure als weisses Pulver niedergeschlagen. Erhitzt schmilzt es mit Zersetzung. Das selenfaure oxydirte Quecksilber kann auch erhalten werden, wenn man Selen Säure mit Quecksilberoxyd sättiget. Es bildet ein weisses unauflösliches Pulver. Das Biseleniat hingegen schiefst in grossen gestreiften Krystallen an, welche viel Krystallwasser enthalten.

Das selenfaure Silber ist weifs, in kochendem Wasser schwerauflöslich, und krystallisirt daraus in zarten Nadeln. Es wird vom Tageslichte nicht geschwärzt, schmilzt beinahe bei derselben Temperatur wie Hornsilber, und erstarrt beim Erkalten zu einer undurchsichtigen, weissen, spröden Masse. In starken Feuer entweicht Sauerstoffgas, es verflüchtigt sich Selen Säure und das Salz wird mit einem metallischen Silberhäutchen bedeckt. Hundert Theile Selen Säure verbinden sich mit 205.75 Silberoxyd, in welchen 14,2 Sauerstoff enthalten sind.

Das selenfaure Uran ähnelt im Ansehen und Verhalten dem selenfauren Ceriumoxyde. Das selenfaure Zink ist im Wasser unauflöslich, und wird durch Schmelzen in basisches selenfaures Zinkoxyd verwandelt. Das Biseleniat ist im Wasser leicht auflöslich, trocknet zu einer gummiähnlichen Masse ein.

Das selenfaure Zinn stellt ein weisses unauflösliches Pulver dar. Es wird von Salzsäure aufgelöst, schlägt sich aber bei der Verdünnung mit Wasser nieder. Im Glühfeuer wird es zersetzt.

Der Selenwasserstoff (Selenwasserstoff-
säure)

säure) verbindet sich mit den Salzbasen die sich schwerer reduzieren lassen zu Salzen. Diese Verbindungen haben Geruch und Geschmack mit der Schwefeleber gemein, mithin lassen sie sich durch diese Kennzeichen nicht von den Schwefelwasserstoffverbindungen unterscheiden. Sie besitzen gemeiniglich eine rothe Farbe, wodurch sie den Tellurwasserstoffverbindungen ähneln; allein die Farbe der letztern ist schöner, zieht sich mehr ins Blaue oder Purpur, während die Farbe der Selenwasserstoffverbindungen sich ins Gelbe oder Bierrothe neigt. Sie machen gelbe, braune oder schwarze Flecken auf der Haut, die sich nicht abwaschen lassen.

Die beste Art die Selenwasserstoffverbindungen darzustellen ist: Seleneisen in Salzsäure aufzulösen, und in einen kleinen Woulffschen Apparat das Gas in eine Auflösung der damit zu sättigenden Grundlage zu leiten.

Die Selenwasserstoffverbindungen werden an der Luft zersetzt, und das Selenium wird daraus abgeschieden, und zwar am vollkommensten aus dem Selenwasserstoffammoniak.

Berzelius stellte auch das Selenwasserstoffammoniak in trockner Gestalt dar, indem er Selenwasserstoffgas in eine zur Hälfte mit Ammoniakgas gefüllte, und Quecksilber gesperrte Glocke leitete. Bei der Berührung der Gasarten verdichteten sie sich zu einem weissen Rauche, der sich bald an das Glas legte, und eine blafsrothe, nicht kristallinische Masse bildete, die sich im Wasser mit dunkelrother Farbe auflöste.

Sowohl Kalk, als Baryt, Strontian und Talkerde geben mit dem Selenwasserstoff solche auflösliche Verbindungen. Das Selenwasserstoffammoniak schlägt die übrigen Erden mit fleischrother Farbe nieder.

Alle Metallsalze werden vom Selenwasserstoffkali niedergeschlagen, wie wir bereits schon angemerkt haben.

Das Selen kommt zur Zeit noch äußerst selten vor. Berzelius unterwarf den Schwefelkies der zu Fahlum zur Bereitung des Schwefels angewandt wird einer chemischen Untersuchung. Er war theils rein, theils mit Blende, Bleiglanz, Chlorit und andern fremden Theilen vermischt, und zeigte wirklich Spuren von Selen. Sonst hat man auch Selen in Verbindung mit Kupfer

Kupfer entdeckt, ferner in Verbindung mit Kupfer und Silber (Eukarit), und auch in einigen deutschen Schwefelkiesen.

Einige Sorten Schwefelsäure, welche aus solchen selenhaltigen Schwefelkiesen gewonnen werden enthalten wirklich etwas Selen, z. B. das sogenannte rauchende Vitriolöl aus Kraslitz in Böhmen. Wenn man dieses mit Wasser, oder mit Alkohol verdünnt, so schlägt sich, wie Gmelin zuerst bemerkte das ziemlich reine Selen in Gestalt eines rothen Pulvers nieder, das man durch Absetzen, Abgießen und Auswaschen reinigen und sammeln kann. Nur beträgt die Menge desselben immer höchst wenig.

Das Selenium ist seinen Eigenschaften nach dem Schwefel am nächsten verwandt, übrigens ebenfalls bis jetzt noch weiter nicht zerlegt worden.

Senneskassie.

Zusatz zu Seite 778. III. Bd.

Neuerdings hat Dr. Barton in seinem Werke über die Arzneipflanzen in den vereinigten Staaten in Nordamerika eine Sorte Senneblätter beschrieben, welche geeignet ist die alexandrischen zu ersetzen. Der Strauch, der sie liefert, ist in der Gegend von Newyork, und vorzüglich in Carolina sehr gemein, er liebt das Ufer der Flüsse und andere nassen Gegenden. Dieses schöne Gewächs hat einen geraden Wuchs, blüht von Junius bis August; die gelbe Blüthe hat einen fünfblättrigen Kelch, fünf ungleiche Blumenblätter, und zehn Staubfäden, wovon die drei obern beutellos, und die zwei untersten zurückgebogen sind. Die Blätter sind gefiedert, und bestehen aus acht Paar ovalen, länglichen, gleichen Blättchen, welche am Grunde eine kleine Drüse haben, und an der Spitze stehen. Die Hülsenfrucht ist lienienförmig, schmal, gebogen, glatt, und enthält flache Samen. Es ist die *Cassia marilandica* Linn. Man hat also nicht mehr nöthig, die Senneblätter aus Aegypten zu beziehen, und da diese Pflanze auch in unsern Gärten fortkömmt, so haben wir die Hoffnung, in Zukunft diesen Artikel des Auslandes selbst zu bauen. Dafs die amerikanische Senne rücksichtlich der Wirkung der ägyptischen völlig gleich kömmt, ist durch Erfahrung hinlänglich bestätigt worden.

Sil-

Silber.

Zusatz zu Seite 785. III. Bd.

Nach Klaproth verbinden sich 100 Theile Silber mit 12,8 Sauerstoff, demnach bestehen 100 Theile Silberoxyd auf 89 Silber und 11 Sauerstoff. Nach Gay-Lussac und Thenard nehmen 100 Theile Silber nur 7,6 Sauerstoff auf, nach Davy nur 7,3 und nach Berzelius 7,44. Diese letztere Bestimmung nähert sich wohl der Wahrheit am meisten. Die Farbe des reinen Silberoxydes ist olivengrün.

Faraday hat neuerdings auch einige Versuche mit dem Silber angestellt, und will ein Silberoxyd entdeckt haben, welches ohngefähr $\frac{2}{3}$ derjenigen Menge Sauerstoff enthält, die in dem gewöhnlichen Silberoxyde enthalten sind, nämlich auf 100 Theile Silber 4,764 Sauerstoff. Er erhielt dieses Oxyd durch Auflösung des gewöhnlichen Silberoxyds in Ammoniak, und stellte die Auflösung an die freie Luft, worauf sich ein glänzendes Häutchen auf der Oberfläche bildete, das dieses neue Oxyd war. Warum bildete sich unter diesen Umständen kein Knallsilber? Der Versuch scheint noch sehr problematisch.

Vor einiger Zeit hat Herr Samuel Lucas die merkwürdige Beobachtung gemacht, daß das reine Silber im geschmolzenen Zustand die Eigenschaft besitzt, eine kleine Menge Sauerstoff, nicht nur aus der Atmosphäre, sondern auch aus salpetersauren Salzen anzuziehen. Der auf solche Weise von dem Silber eingefogene Sauerstoff bleibt mit dem Silber vereinigt, so lange dasselbe flüssig ist, dafern jedoch keine Substanz sich mit ihm verbunden befindet, die eine grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, als dieses Metall. Herr Chevillat hat über diesen Gegenstand ebenfalls Versuche angestellt.

Skammoniumwinde.

Zusatz zu Seite 793. III. Bd.

Nach der Untersuchung des Herrn Vogel und Biuolon Lagrange besteht das aleppische Skammonium aus: 60 Harz, 3 Gummi, 2 Extraktivstoff und 35 Pflanzenüberreste und erdige Theile. In 100 Theilen des smirnischen Skammoniums fanden sie: 29 Harz, 8 Gummi, 5 Extraktivstoff und 58 Pflanzenüberreste und andere Theile.

Der

Das Skammonium enthält also weit weniger Gummi als die andern Gummiharze, allein da es mit Wasser gerieben doch eine milchichte Flüssigkeit giebt, so rechnet man es doch zu derselben.

Sommerbeisbeere.

Zusatz zu Seite 798. III. Bd.

Der verewigte Bucholz hat in den neuern Zeiten eine chemische Untersuchung des spanischen Pfeffers geliefert. In 500 Theilen desselben fand er: 20 Capficin, 105 Extraktivstoff mit einem Antheil Gummi, 43 reinen Extraktivstoff von bitterm gelind gewürzhaften Geschmack, 46 Gummi, 38 Wachs, 16 einer eiweißähnlichen Substanz, 140 Parenchyma, und 60 Feuchtigkeit.

Der merkwürdigste Bestandtheil ist das Capficin, ein brennend schmeckendes Balsamharz, welchem der spanische Pfeffer hauptsächlich seine brennende Schärfe verdankt. Es wurde durch Ausziehung des alkoholischen Extraktes vermittelt Schwefeläther und Verdunsten der Ausziehung gewonnen. Dieser Stoff hatte 1) eine dunkelgelbrothe Farbe; 2) einen nicht unangenehmen eigenthümlichen balsamischen Geschmack, der gleich darauf in ein heftiges Brennen überging, und bei größerer Menge Entzündung und Betäubung des Geschmacks bewirkte. 3) Eine balsamartige Konsistenz; 4) zersetzte sich über der Weingeistlampe unter Verbreitung eines dicken weißen, im höchsten Grade zum Husten und Niesen reizenden Dampfs, und Hinterlassung eines kohligen Rückstandes; 5) das kalte Wasser wirkte nur wenig darauf, und mit denselben zusammengerieben und filtrirt brachte es ein schwaches Brennen auf den Lippen hervor; 6) destillirter Essig löste mehr davon auf, und brachte ein stärkeres Brennen hervor; 7) 85 pro Cent haltiger Alkohol löste es leicht auf, die rothe Tinktur besaß einen anhaltend brennenden Geschmack; 8) eben so verhielt sich der Schwefeläther und 9) das Terpentinöl; 10) Mandelöl löste ebenfalls diesen Stoff auf, dämpfte aber das Brennen, während der balsamische Geschmack sehr stark blieb; 11) auch eine schwache Aetzkalklauge gab eine gesättigte, rothgelbe, etwas trübe Auflösung, von einem besonders heftig brennenden, entfernt safranartigen Geschmack, und hervorstechenden Balsamgeruch; 12) Sal-

peter-

petersäure und Schwefelsäure, die damit in Berührung gebracht worden waren, schienen nichts davon aufgelöst zu haben, Es verdient noch genauer nachgesehen zu werden, ob dieser Stoff nicht ein Alkaloid ist, oder wenigstens eines enthält.

In der Asche des spanischen Pfeffers fand Bucholz eine sehr große Menge kohlenfäuerliches Kali, nämlich $\frac{3}{4}$ des Ganzen, nebst einen geringen Antheil salzsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kalk, das übrige aber war kohlenaurer Kalk, etwas Thonerde und Eisen, und eine geringe Spur Talkerde und phosphoraurer Kalk; von Kiesel Erde fand sich nichts.

Speichel.

Zusatz zu Seite 807. III. Bd.

Nach Berzelius gehört der Speichel zu den flüssigen Absonderungen, welche eine größere Menge Wasser als das Blut enthalten. Der Speichel enthält eine eigenthümliche thierische Substanz und Schleim, außerdem auch salzsaure alkalische Salze, milchsaures Natrum, reines Natrum und vieles Wasser.

Brande sieht den Speichel als eine Auflösung von Eiweißstoff, Schleim und einigen salzichten Substanzen in einer großen Menge Wasser an.

Spießglanz.

Zusatz zu Seite 810. III. Bd.

Ueber die Spießglanzoxyde sind neuere Versuche von Berzelius erschienen. Dieser Chemiker nimmt vier Oxydationsstufen des Spießglanzes an. Das erste Oxyd (Protoxyd) hat eine schwarzgraue Farbe, es absorbiert in der Hitze Sauerstoff, und geht dadurch in den Zustand des dritten Oxyds über. Mit dem Polir Stahl gerieben zeigt es keinen metallischen Strich. Mit Wasser gemengt und mit Salzsäure vermischt verbreitet sich ein Geruch nach Wasserstoffgas, das Pulver wird schwarz und zeigt metallische Flittern. In der Natur wird es nicht angetroffen, man kann es aber darstellen wenn man gepulvertes Spießglanz in Wasser verbreitet und es mit dem positiven Pol einer Voltaschen Säule in Verbindung bringt. Es besteht aus 100 Metall und 4,65 Sauerstoff.

Das zweite Oxyd (Deutoxyd) hat eine weiße, sich ins Graue ziehende Farbe, und kommt beim dunkeln Glühen in Fluss. Bei dem Erkalten geseht das ge-

geschmolzene Oxyd, das während dem Flusse gelblicht ist, zu einer fast weissen kristallinischen Masse. Es geht unter Mitwirkung der Wärme, indem es Sauerstoff anzieht in das dritte Oxyd über. Man trifft es in der Natur nicht an, erhält es aber, wenn man salzsaures Spiesglanz durch vieles Wasser zersetzt, den Niederschlag mit einer kohlenfauren Kaliallösung einige Minuten erhitzt, dann sorgfältig auswäscht und trocknet. Es besteht aus 100 Metall und 18,6 Sauerstoff.

Das dritte Oxyd (Tritoxyd, weisses Oxyd) besitzt eine weisse Farbe. Bei einer hohen Temperatur kömmt es in Fluss ohne zersetzt zu werden, auf das Sauerstoffgas zeigt es keine Wirkung. Man erhält es durch Oxydation des Spiesglanzes mit Salpetersäure, Verdunstung der Mischung und Ausglühen derselben im Platintiegel. Es besteht aus 100 Metall und 24,8 Sauerstoff.

Das vierte Oxyd (Tetroxyd, gelbes Spiesglanzoxyd) hat eine gelbe Farbe. Der Rothglühhitze ausgesetzt lässt es einen Theil seines Sauerstoffs fahren, und geht in den Zustand des vorhergehenden Oxydes. Es wird dadurch bereitet, dass man das Spiesglanz mit einem Ueberschuss von konzentrirter Salpetersäure behandelt, und die Masse zur Trockne verdunstet. Die Bestandtheile sind nach einer noch nicht ganz genauen Angabe 100 Metall und 37,2 Sauerstoff.

Von welcher Beschaffenheit sind aber die sogenannten Flores antimonii? Das dritte und vierte Oxyd besitzen nach Berzelius Eigenschaften einer Säure, er giebt ihnen daher den Namen antimonige Säure (spiesglanzigte) und Antimonfäure (spiesfäureglanzfäure).

Die Verbindungen welche diese Oxyde mit den Basen eingehen, betrachtet er daher als Salze, und hat mehrere näher untersucht.

Antimonigtfaures Kali. Weisses Antimonoxyd mit ätzender Kalilauge vermischt, eingebracht, und geglüht, dann die rückständige Masse mit Wasser ausgelaugt, und hernach einige Stunden mit reinem Wasser gekocht.

Die Auflösung gab mit Essigsäure oder Kohlenfäure einen weissen Niederschlag, welcher auf das Filtrum gebracht und gewaschen, das Lakmuspapier röthete, und

und nachdem er schnell getrocknet, und dann erhitzt wurde, Wasser gab, und ein gelbliches Oxyd, welches nicht mehr sauer reagirte.

Die Auflösung des ammonigsauren Kali ist farblos, von einem scharfen etwas alkalischen Geschmack. 100 Theile bestehen aus 76,6 ammoniger Säure und 25,4 Kali. Daraus folgert Berzelius dafs in den neutralen antimonigsauren Salzen, die Säure 4mal so viel Sauerstoff enthalte, als die mit ihr verbundene Basis.

Der antimonigtsaure Baryt ist im Wasser etwas auflöslich und an der Luft unveränderlich, und entsteht durch Tauschverbindung aus der Vermischung einer kochend heissen Auflösung von antimonigtsaurem Kali, mit einer heissen Auflösung von salzsauren Baryt, er schiefst während der Erkaltens in kleinen nadelförmigen Kristallen an.

Der antimonigtsaure Kalk stellt ein im Wasser unauflösliches weisses Pulver dar. Das antimonigtsaure Kobaltoxyd trocknet zu erdigen Klümpchen ein von blafsrosenrother Farbe, und wird in der Hitze olivengrün. Die andern antimonigtsauren Salze sind fast noch unbekannt.

Um das antimonsaure Kali zu erhalten wurde gepulvertes Antimon in einem silbernen Tiegel mit 6 Theilen Salpeter detonirt, und die Masse heftig ausgeglüht. Der Rückstand dann mit Wasser ausgelaugt, und zwischen Löschpapier trocken geprefst. Ein Theil das auf diese Art erhaltenen weissen Pulvers, wurde eine Stunde lang mit Wasser gekocht, und die Auflösung noch siedend filtrirt; sie trübte sich während des Erkaltens nicht. Auf geröthetes Lakmuspapier wirkte sie schwach alkalisch; sie hatte einen bitteren, hinten nach etwas metallischen Geschmack. Der kleinste Tropfen Essigsäure trübte sie, ohne dafs sich die Flüssigkeit wieder aufhellte; dafs Alkali war demnach mit Spiessglanzsäure gesättigt.

Der Niederschlag welchen die Essigsäure hervorbrachte, war, nachdem er auf dem Filter wohl ausgewaschen worden, weifs, geschmacklos, röthete aber die Lakmusauflösung schwach. Ein anhaltender Strom von kohlensauren Gas bewirkte so wie die Essigsäure einen Niederschlag, welcher das Lakmus röthete. Derselbe

Supplement - Band. O be-

behielt auch die Eigenschaft noch sauer zu reagiren noch nach dem Austrocknen. Beim Erhitzen gab er reines, nicht saures Wasser, wurde gelb, und hatte die Eigenschaft verloren sauer zu reagiren. Also blos als Hydrat reagirt er als Säure.

Das antimonfaure Kali ist weifs, scheidet sich durch das Verdunsten in pulverigen Krusten ab, löset sich im kalten Wasser schwer, in kochendem aber leicht und vollkommen auf, und enthält 100 Antimonfäure und 26,3 Kali. Daraus folgert Berzelius dafs in den neutralen antimonfauren Salzen, die Säure sechsmal so viel Sauerstoff als die mit ihr verbundene Basis enthalte.

Das saure antimonfaure Kali ist die durch Verpuffung des Spiessglanzes mit Salpeter erhaltene Masse, welche nicht mit Wasser gekocht, sondern blos durch kaltes Wasser von dem anhängenden Salpeter gereinigt worden ist. Die (Bestandtheile desselben sind 100 Antimonfäure und 11,33 Kali.

Der antimonfaure Baryt ist ein weisses, im Wasser völlig unauflösliches Pulver, flockigt und leicht. Das antimonfaure Ammoniak ist weifs, und im kochendem Wasser unauflöslich. Der antimonfaure Kalk ist weifs, entsteht durch Tauschverbindung, und wird durch Salpetersäure vollkommen zersetzt. Das antimonfaure Blei, gelblich weifs, nicht schmelzbar, wird vor dem Löthrohre mit einer kleinen Verpuffung zu Spiessglanzblei reduziert. Die Antimonfäure ist in diesem Salze so innig mit dem Bleioxyde verbunden, dafs auch die konzentrierteste Salpetersäure die Verbindung nur zum Theil zerlegt.

Das antimonfaure Eisen ist von Farbe weifs, nimmt während dem Trocknen eine gelblichte Farbe an, und völlig trocken ist es gelbgrau. Beim Glühen giebt es Wasser und wird roth. Auf der Kohle vor dem Löthrohre reduziert sich das Antimonium, geht in Dämpfen fort, und es bleibt eine schwarze Eisenmasse zurück.

Das antimonfaure Kobaltoxyd ist im Wasser ziemlich auflöslich. Man kann eine ziemliche Menge antimonfaures Kali zu einer verdünnten Kobaltauflösung setzen, ehe ein Niederschlag entsteht. Diese Verbindung hat eine schöne rosenrothe Farbe und stellt ein

ein krystallinisches Pulver dar. Beim Erhitzen giebt es Wasser, und wird veilchenblau, und bei dem Trocknen dunkelgrün.

Das antimonfaure Kupfer ist blasgrün, im Wasser unauflöslicher, sehr voluminös, verliert in der Hitze Wasser, und wird pistaziengrün. Auf der Kohle vor dem Löthrohre wird es mit einer kleinen Verpuffung reduziert, und hinterläßt ein blas-kupferfarbene Metallkorn, das aus Kupfer und Spießglanz besteht.

Das antimonfaure Mangan wird als ein schneeweißer, im Wasser etwas auflöslicher Niederschlag erhalten, der an der Luft unverändert bleibt, durch Glühen braun wird, und in einer hohen Temperatur sich weiß brennt.

Antimonfaures Quecksilber ist graugelb, und der antimonfaure Zink ist weiß von Farbe, im Wasser merklich auflöslich. Im Feuer giebt er Wasser und wird gelb.

Die Antimon Säure verbindet sich mit stärkern Säuren nach Art einer Base, jedoch nicht fest. In concentrirter Salzsäure löst sich etwas auf, wird aber durch Wasser daraus niedergeschlagen. Der mit der Salzsäure digerirte Antheil der Antimon Säure aber behält etwas von jener Säure an sich, und giebt bei der trocknen Destillation liquide Salzsäure, oder auch Chlorine, nachdem er schneller oder langsamer erhitzt wird. Die rückständige Säure wird stellenweise zu weißem Oxyd reduziert.

Eigen ist es manchen antimonfauren Salzen, z. B. dem antimonfauren Kupfer und Kobalt, daß sie im Platintiegel bis zum Weißglühen erhitzt, sich mit Entwicklung von Licht und Wärme entzünden, und dabei weißlicht werden. Diese Entzündung kann wohl nicht ein eigentliches Verbrennen genannt werden, denn die Säure befindet sich auf dem Maximum der Oxydation, und das Oxyd ebenfalls. Berzelius glaubt, daß diese Erscheinung von einer innigern Verbindung der Theilchen herrühre; allein eine größere Verdichtung in einer hohen Temperatur anzunehmen, ist auch gegen die Analogie.

Spießglanzleber.

Zusatz zu Seite 818. III. Bd.

Nach den Versuchen welche Berzelius angestellt hat,

hat, ist es sehr wahrscheinlich, daß die durch Schmelzen bereitete Spießsglanzleber aus einem Theile basisch kohlensaurem Kali mit $2\frac{2}{3}$ Schwefelspiessglanz nichts anders ist, als eine gesättigte Verbindung von Schwefelspiessglanz mit Schwefelkalium mit welcher nachher Schwefelspiessglanz in allen Verhältnissen sich zusammen schmelzen läßt.

Wird basisches kohlensaures Kali mit einer noch geringern Quantität Schwefelspiessglanz zusammen geschmolzen, so erhält man eine ähnliche, aber weit weniger leichtflüssige Verbindung, und auf den Boden der Masse setzt sich Spießsglanzmetall ab. Man würde vermuthen können, daß dieses sich dadurch abgeschieden hat, daß der Schwefel das Kali zersetzt, und sein Spießsglanz dabei zersetzt; aber wenn man die Verbindung im Wasser auflöst, sie zuerst mit einer Auflösung von salpetersauren Kupferoxyd in Ammoniak mischt, und zu der filtrirten Flüssigkeit Salpetersäure setzt, so erhält man einen bedeutenden Niederschlag von antimoniger Säure, und nachdem diese abgeschieden worden, giebt die Flüssigkeit mit salzsauren Baryt vermischt, höchst unbedeutende Spuren von Schwefelsäure. Das abgeschiedene Spießsglanzmetall rührt also von der Bildung der antimonigen Säure her, wobei dem reduzirten Kalium der entsprechende Schwefel fehlt, den es von einer Portion des Spießsglanzes aufnimmt. Oder wenn man lieber will: die Verbindung von Antimonoxyd und Kali, die sich bei der ersten Einwirkung bildet, wird im Schmelzen in antimoniglaures Kali verwandelt, während daß $\frac{1}{4}$ des Spießsglanzes sich in metallischer Form abscheidet.

Spießsglanz, schwefelhaltiges.

Zusatz zu Seite 822. III. Bd.

Das Schwefelspiessglanz ist sehr vielfältig untersucht worden, aber die Verhältnisse stimmen nicht ganz genau zusammen, folgendes sind die Hauptresultate in tabellarischer Form.

Die Zusammensetzung desselben ist nach:

	Spießsglanz.	Schwefel.	Spießsgl.	Schwef.
Wenzel	77	23	100	29.870
Proust	75.1	24.9	100	33.333
Vauquelin . . .	75	25	100	33.335
Davy	74.06	25.94	100	34.960
				Spießs-

	Spiessglanz.	Schwefel.	Spiessgl.	Schwef.
Bergmann . . .	74	26	100	35.035
Berzelius . . .	72.91	27.09	100	37.000
Thomas Thomson	73.77	26.23	100	35.556

Da das natürliche Schwefelspiessglanz theils bleihaltig, auch wohl kupfer- und arsenikhaltig vorkömmt, so verdienet es vorher genau geprüft zu werden, ehe man es zum pharmaceutischen Gebrauche anwendet.

Spiessglanzschwefel, orangenfarbener.

Zusatz zu Seite 824. III. Bd.

Professor Buchner betrachtet den orangenfarbenen Spiessglanzschwefel als ein Doppel Schwefelspiessglanz Hydrat, aus 2 Antheilen Schwefel, 1 Antheil Spiessglanz und 1 Antheil Wasser; oder dem Gewichte nach aus 33 Theilen Schwefel, 48 Th. Spiessglanz und 9 Th. Wasser.

Professor Geiger in Heidelberg bedienet sich jetzt zur Bereitung dieses Präparats mit vielen Vorthail des sauren schwefelsauren Kali, welches als Nebenprodukt bei der Bereitung der Salpetersäure gewonnen wird, und hat den Vorthail ein immer gleichförmiges Präparat zu gewinnen.

Man vermenge 24 Unzen saures schwefelsaures Kali mit 12 Unzen Schwefelspiessglanz, 4 Unzen und 2 Drachmen Kohlenpulver genau zusammen, drücke das Gemenge in einen Schmelztiegel ein, und setze es einen allmählig vermehrten Feuer aus. Die Masse schmilzt leicht, und muß anfangs mit einem Holze, später mit einem eisernen Spatel umgerührt werden. Sprühen glänzende Funken aus der Masse, so muß man den Tiegel entfernen, und die Hitze vermindern. Von Zeit zu Zeit nimmt man Proben heraus, löset sie in Wasser auf, und setzt Salzsäure hinzu, filtrirt, und prüft das Filtrat mit salzsauren Baryt. Entsteht keine, oder nur eine schwache Trübung, so ist es ein Beweis, daß das schwefelsaure Salz zersetzt ist. Man löset nun die geschmolzene Masse in kochendem Wasser auf, setzt noch behutsam so viel Schwefel hinzu, daß das Kali gesättiget wird, filtrirt dann die Auflösung und präzipitirt sie auf die gewöhnliche Art durch verdünnte Schwefelsäure.

Stärke.

Stärke.

Zusatz zu Seite 849. III. Bd.

Bouillon Lagrange hat die Beobachtung gemacht, daß die Stärke ihre Natur verändert, und dem Gummi ähnlich wird, wenn sie schwach geröstet wird; sie löst sich dann bei der gewöhnlichen Temperatur in Wasser auf. Döbereiner fand bei der Wiederholung des Versuchs, daß von schwach gerösteter Stärke nur etwa $\frac{2}{3}$ in kaltem Wasser auflöslich wird, und daß sie dadurch die Eigenschaft verliert, mit Hefen versetzt, in Gährung zu gehen.

Röstet man aber die Stärke so stark bis sie Dämpfe giebt und eine braungelbe Farbe annimmt, so erlangt sie die Eigenschaft sich im kalten Wasser ohne Rückstand aufzulösen. Die Auflösung ist dann dunkelbraun, weniger klebrig als die der schwach gerösteten, und wird durch Galläpfelaufguss niedergeschlagen.

Reibt man Stärke mit einem heißen Galläpfeldekot zusammen, so erfolgt eine vollständige Auflösung, die nach dem Erkalten undurchsichtig wird, und einen geronnenen Niederschlag giebt, der aus Stärke und Gerbestoff besteht.

Durch verdünnte Salpetersäure wird die Stärke auch in ein Pulver verwandelt, das sich ohne Mitwirkung der Wärme im Wasser auflöst.

Die Stärke wird durch die Jodine, oder die geistige Jodinetinktur blau gefärbt, wodurch man die Gegenwart der Stärke in den Pflanzen entdecken kann.

Nach Gay-Lussac und Thenard besteht die Stärke aus 43,55 Kohlenstoff, 49,68 Sauerstoff und 6,77 Wasserstoff. Theodor Saussure fand: 45,39 Kohlenstoff, 48,31 Sauerstoff, 5,90 Wasserstoff und 0,40 Stickstoff; letzterer scheint wohl ein zufälliger Bestandtheil zu seyn. Berzelius fand in 100 Theilen Stärke 43,327 Kohlenstoff, 49,583 Sauerstoff und 7,090 Wasserstoff. Eben dieser Chemiker entdeckte auch, daß sich die Stärke mit dem Bleioxyde verbindet, wenn man eine Stärkenauflösung in heißen Wasser mit einer kochenden Auflösung von basischen salpetersauren Blei versetzt, den Niederschlag dann wiederholt mit heißen Wasser auswäscht, auspresst und trocknet.

Stär-

Stärkenzucker, siehe den Zusatz zu den Artikel Zucker.

Stearine.

Die Stearine wird zugleich mit der Elaine (1. den Artikel Elaine unter den Zusätzen) erhalten wenn man Schweinefett in einem gläsernen Kolben mit dem sieben- bis achtfachen Gewichte siedenden Alkohol behandelt, die Flüssigkeit abgießt, und den Rückstand von neuem mit Alkohol behandelt, so lange bis alles Fett aufgelöst ist. Aus jedem Antheile Alkohol setzt sich bei dem Erkalten die Stearine in Gestalt kleiner Nadeln ab, während die Elaine aufgelöst bleibt, und durchs Verdunsten gewonnen werden kann.

Da der abgeschiedenen Stearine etwas Elaine beigemischt bleibt, so muß man sie wiederholt in kochenden Alkohol auflösen, und zwei bis drei mal kristallisiren lassen.

Die aus dem Schweinefett ausgeschiedene Stearine ist farbenlos, ohne Geschmack, ohne Wirkung auf das Lakmuspapier. Sie kristallisirt in kleinen seidenartigen Kristallen, die bei 100° Fahrenheit schmelzen, in Wasser unauflöslich sind, und sich in 55 Theilen kochendem Alkohol von 0,816 specif. Gewichte auflösen.

Erhitzt man sie in einen Kolben mit $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts reinem kauftischen Kali, und ihrem vierfachen Gewichte Wasser, so verwandelt sie sich allmählig in Seife, und es werden durch die Reaktion ihrer Bestandtheile Margarinsäure, Oelsäure, und süßer Stoff gebildet; allein weder Essigsäure, noch sonst ein anderer fester, tropfbarflüssiger oder gasförmiger Körper. Die atmosphärische Luft äußert keine Wirkung auf diese Ergebnisse, die chemische Anziehung des Kali zu beiden Säuren bestimmt sie allein. Die Margarinsäure und Oelsäure lassen sich durch die Verfahrensarten, die schon in den Zusätzen unter den Artikeln Margarinsäure und Oelsäure (m. l.) angegeben wurden, trennen. Das süße Prinzip bleibt im Wasser aufgelöst, auf dessen Oberfläche sich die Oelsäure bildet.

Den Namen Stearine hat Chevreul dieser Substanz von στεαρ Talg (festen Fett) gegeben.

Man sehe bei dieser Substanz noch in den Supplementen

menten die Artikel: Elaine, Fett, Margarinsäure, Oelsäure.

Steinkohle.

Zusatz zu Seite 858. III. Bd.

Die Steinkohlen werden jetzt in England vorzüglich zur Gasbeleuchtung benutzt, indem sie nämlich in verschlossenen Gefäßen zu Coaks gebrannt werden, liefern sie außer den tropfbarflüssigen Produkten eine Menge eines brennbaren Gases aus. Murdach war der erste welcher Anwendung von diesem Gas machte um damit zu erleuchten. Dem Chemiker Accum verdanken wir ein ausführliches Werk über die Gasbeleuchtung, welches auch aus dem Englischen ins Deutsche übersetzt worden ist. Einen Ofen zur Bereitung der Coaks hat auch Parke's beschrieben s. dessen Chemische Abhandlung und Versuche. 1 Abth. S. 3. ff. Taf. II.

Stephansrittersporn.

Zusatz zu Seite 859. III. Bd.

Die Stephanskörner sind neuerdings von Rudolph Brandes, und gleichzeitig auch von Laffaigne und Feneule chemisch untersucht worden, und man hat darinne ein eigenthümliches scharfes Alkaloid gefunden von dem wahrscheinlich die giftigen Eigenschaften der Saamen abhängen; man nennt es Delphinin. Die französischen Chemiker erhielten diesen Stoff indem sie die Stephanskörner erst mit Aether auszogen, der daraus ein Oel auflöste, dann mit wenig Wasser kochten, den Abzug mit gebrannter Talkerde aufließen ließen, dann den Rückstand sorgfältig auswuschen, nach dem Trocknen mit heissen Alkohol von 0.817 auszogen, und die geistige Flüssigkeit durch freiwillige Verdunstung krystallisiren ließen. Nach ihnen ist das Delphinin krystallinisch, weis, anfangs ein wenig bitter, nachher aber ausnehmend scharf, und besitzt die alkalische Eigenschaft in einem so hohen Grade, daß es den Veilchenfärb grün färbt.

Nach Brandes hingegen krystallisirt das Delphinin nicht, sondern zeigt sich nur körnig, besitzt für sich allein keinen ausgezeichneten Geschmack, und die Schärfe desselben wird erst durch Verbindung mit Säuren, oder durch Erhitzung mit Oelen entwickelt. Wahrscheinlich ist im isolirten Zustande der scharfe Geschmack,

schmack, wegen der Schwerauflöslichkeit des Stoffs im Wasser nicht bemerkbar. Die Verbindungen des Delphinins mit Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure schmecken sehr scharf und brennend.

Uebrigens kommt dieses Alkaloid mit den andern Alkaloiden darinne überein, dass es im Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur unauflöslich, in der Siedhitze nur sehr wenig auflöslich ist, im kalten Alkohol sich ebenfalls nicht auflöst wohl aber in siedendem Alkohol leicht auflöslich ist. Vom Aether und Terpentinöl wird es leicht und vollständig aufgelöst. Auf glühenden Kohlen schmilzt es erst, verbrennt dann unter Verbreitung eines dicken Rauchs, und scharfen Geruchs. Es enthält Stickstoff, und giebt bei der trocknen Destillation essigsaures Ammoniak aus.

Die Säuren werden vollkommen dadurch neutralisirt, und kohlensaure Alkalien schlagen das Alkaloid aus diesen Verbindungen nieder. Das salzsäure und salpetersäure Delphinin ist zerfließlich, das schwefelsäure aber krystallisirt in Prismen.

Sternaniesbadian.

Zusatz zu Seite 860. III. Bd.

Dem Dr. Meissner in Halle verdanken wir eine genaue Untersuchung des Sternanies, und zwar hat er das Gehäufse und die Saamen jedes besonders analysirt. 500 Gran vollkommener Früchte gaben ihm 392 Gran Saamenkapseln und 108 Gran Saamen, die jedoch etwas vertrocknet waren.

Aus 500 Gran Saamenkapseln wurden erhalten: 26,5 Gran ätherisches Oel; 1 Gran Benzoessäure; 24 Gran grünes fettes Oel; 42 Gran Aepfelsäure, sauren äpfelsauren Kalk und Extraktivstoff; 53,5 Gran eigenthümliches im Aether unauflösliches Harz; 16 Gran Gerbestoff; 30 Gran Gummi; 38 Gran gummölen Extraktivstoff; 99 Gran Satzmehl; 132 Gran Faser und 42 Gran Feuchtigkeit.

Das ätherische Oel, welches der vorzüglich wirksamste Bestandtheil ist, ist anfangs weiß, und nimmt nach einigen Wochen eine gelbliche Farbe an, der Geschmack desselben ist angenehm anisartig, und süßlicht, es ist dünn, und wird durch konzentrirte Schwefelsäure in eine fast karmoisinrothe harzige Masse verwandelt.

wandelt, die durch Alkohol weiß wird, ohne daß sich der Alkohol selbst färbt.

500 Gran Saamenkerne gaben bei der Analyse: 9 Gran ätherisches Oel; 89,5 fettes, im Aether ziemlich leicht, im Alkohol nur schwerauflösliches Oel; 8 Gran talgartiges fettes Oel, im Aether und im Alkohol leicht auflöslich; 24 Gran Aepfelsäure, sauren äpfelsauren Kalk und Extraktivstoff; 13 Gran eigenthümliches im Aether unauflösliches Harz; 21 Gran Extraktivstoff; 10,5 bitteren Extraktivstoff; 115 Gran gummösen Extraktivstoff; 6 Gran Gummi; 32 Gran Satzmehl; 2 Gran kleesauren Kalk; 147 Gran Faser; 21 Feuchtigkeit.

Die Asche des Sternanies enthielt, außer den gewöhnlich in solchen Aschen vorkommenden Salzen, Kieselerde, Eisen- und Manganoxyd, und Spuren von Kupferoxyd; und zwar fand sich letzteres nicht bloß in der Faser, sondern nach einem ausdrücklich deshalb angestellten Versuche auch in dem wässrigen Extrakte. Stickstoff.

Zusatz zu Seite 862. III. Bd.

Nach Biot ist das specifische Gewicht des Stickstoffgases, das der atmosphärischen Luft zur Einheit genommen $\equiv 0,96913$ und nach Thomson $0,9722$. Das Wasser nimmt nach Henry $\frac{1}{75}$ seines Volumens Stickstoffgas auf.

Die Verbindung des Stickstoffs mit Schwefel welche zuerst Gimbernath in den Mineralwässern zu Aachen, und dann Schaub in den Nenndorfer Mineralwässern gefunden haben wollten, hat sich nicht bestätigt.

Noch bis jetzt ist es nicht gelungen das Stickstoffgas zu zerlegen, und alle deshalb angestellte Versuche sind fruchtlos ausgefallen. Selbst die Annahme Berzelius daß der Stickstoff aus einer noch unbekannten Grundlage (Nitricum) und Sauerstoff bestehe ist nur problematisch, und nicht durch Versuche begründet.

Stickstoffgas, oxydirtes.

Zusatz zu Seite 865. III. Bd.

Das specif. Gewicht des oxydirten Stickstoffgases ist nach Davy $\equiv 1,614$, und nach Berthollet $\equiv 1,362$ die atmosphärische Luft zur Einheit angenommen.

men. Das Wasser löset 78 bis 68 Procent von diesem Gase auf.

Das Boran zersetzt dieses Gas, es bildet sich Boraxsäure und im Rückstande findet man Stickstoffgas. Dasselbe erfolgt auch durch das Kalium und Natrium. Das Eisen, Mangan, Zink und Zinn zersetzen dieses Gas ebenfalls, aber nur in der Rothglühhitze.

100 Theile oxydirtes Stickstoffgas sind dem Volumen nach zusammen gesetzt aus 100 Stickstoffgas und 50 Sauerstoffgas.

Stinkasant.

Zusatz zu Seite 869. III. Bd.

Eine neue chemische Untersuchung des Stinkasants verdanken wir Rudolph Brandes, es ergab sich daraus, das der Stinkasant als ein salzichtiges Gummiharz zu betrachten, wegen seiner reichlichen Beimischung von salzichten Substanzen. Fünfhundert Theile lieferten: 23 ätherisches Oel; 236 Harz; 8 Halbharz; 97 Gummi, mit Spuren von essigsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kali- und Kalksalzen; 32 Tragantstoff; 5 Extraktivstoff mit essig- und äpfelsaurem Kali; 31 schwefelsauren Kalk mit Spuren von schwefelsauren Kali; 2 äpfelsauren Kalk mit Harz; 17,5 kohlen-sauren Kalk; 2 Eisenoxyd und Thonerde; 30 Wasser; 23 Unreinigkeiten von Sand und holzichten Theilen.

Das Harz des Stinkasants liefs sich durch Behandlung mit Aether in zwei Substanzen trennen, wovon die eine welche im Alkohol und Aether zugleich auflöslich war den grössten Antheil ausmachte, sie war dunkelschwärzlichbraun, mit einem Stich ins Grünlichte, von einem kaum bemerklichen Geruch nach Asant, der eher aromatisch war, und einem starken lauchartigen Geschmack. Der andere harzige Theil hingegen, der nur in absoluten Alkohol auflöslich war, besafs eine zähe Konsistenz, besafs nur einen schwachen lauchartigen Geschmack, und wurde weder von Terpentin, Mandelöl noch Aetzammoniak angegriffen, in der ätzenden Lauge aber gleich aufgelöst; diesen harzigen Theil nannte Brandes Halbharz.

Stoechyometrie. Chemische Messkunst.

Der erste Grund zur Stöchyometrie wurde gelegt,
als

als man zur Erkenntniß der Erscheinungen in der Körperwelt gelangte, welche man mit den Namen chemische Anziehung, Verwandtschaft oder Affinität belegte, und als man anfieng die Mischungsverhältnisse zusammengesetzter Körper nach Maas und Gewicht zu bestimmen. Schon die alten Weltweisen hatten eine dunkle Ahnung, daß zusammengesetzte Körper von einerlei äußern und gleichen innern Eigenschaften, auch aus einerlei, in gleichen Verhältnissen bestehen möchten; schon der Verf. des Buchs der Weisheit sagt (Kap. 11. V. 22): Gott hat Alles nach Maas, Zahl und Gewicht geordnet.

Unter den neuern Chemikern scheint Wenzel der erste gewesen zu seyn, der seine Aufmerksamkeit vorzüglich auf diesen Gegenstand richtete, und bemüht war die Verhältnisse auszumitteln nach welchen sich die Körper verbinden. Vorzüglich unterwarf er einer genauen Prüfung die, für die damalige Zeit höchst merkwürdige Erscheinung: daß zwei neutrale Salze, wenn sie sich gegenseitig zersetzen, ihre Neutralität dennoch beibehalten. Er bewies daß die Ursache dieser Erscheinung darinne zu suchen sey, daß die relativen Verhältnisse zwischen gewissen Quantitäten von Alkalien, welche eine gegebene Menge von einer und derselben Säure sättigen, sich allezeit, und bei allen andern Säuren gleich bleiben, so daß z. B. wenn salpetersaurer Kalk durch schwefelsaures Kali zerlegt wird, und daraus salpetersaures Kali und schwefelsaurer Kalk gebildet wird, diese beiden neuen Verbindungen ihre Neutralität um deswillen beibehalten, weil diejenige Menge Kali, welche eine gegebene Gewichtsmenge Salpetersäure sättiget, zu derjenigen Quantität Kalk, welche dieselbe Menge Salpetersäure neutralisirt, sich genau so verhält wie das Kali zu denjenigen Kalke, der eine bestimmte Menge Schwefelsäure sättiget.

Im 1792 trat der verewigte I. B. Richter in Berlin auf, und lieferte ein Werk unter dem Namen Anfangsgründe der Stöchiometrie, oder Messkunst chemischer Elemente, und er ist es dem wir vorzüglich die erste ausführliche Bearbeitung dieses Gegenstandes verdanken. Da der Raum unseres Supplementbandes zu beschränkt ist, als daß wir den Lesern, wie wir anfangs Willens waren, eine ausführliche Abhandlung über

über die Stöchiometrie mittheilen könnten, so wollen wir uns begnügen hier die Grundlehren der Stöchiometrie im Auszug mitzutheilen, so wie sie Bischoff in seinen vortrefflichen Lehrbuche der Stöchiometrie entwickelt hat, und zugleich einige der besten Quellen welche bei dem weitem Studium dieser Lehre zu benutzen sind, mittheilen.

1) Die Verbindungen der chemischen Stoffe miteinander erfolgen nach allgemein gültigen Gesetzen, welche kennen zu lernen der Gegenstand der Stöchiometrie ist.

2) Die Kenntniss dieser mathematischen Gesetze wird recht sehr erleichtert werden, wenn wir, ohne alle Rücksicht auf irgend einer Hypothese über die Art der Verbindung der chemischen Elemente, gewisse Buchstabenzeichen gebrauchen, deren Bedeutung sich aus dem, was nun folgt, ergibt.

Wir bezeichnen durch A, B, C, D chemische Elemente, d. h. einfache bis jetzt unzerlegte Stoffe.

durch A^2, B^2, C^2, D^2 chemische Verbindungen aus zwei Elementen,

durch a, b, c, d

Zahlen, welche Gewichtsverhältnisse ausdrücken, nach welchem sich überhaupt Stoffe, sie mögen chemische, oder schon selbst Verbindungen dieser seyn, mit einander verbinden,

3) Bedeuten A^2 und D^2 zwei Säuren

B^2 und C^2 zwei Basen

und verbindet sich A^2 mit B^2 in dem Verhältniss a : b

C^2 mit D^2 in dem Verhältniss c : d

A^2 mit C^2 in dem Verhältniss a : e

oder was dasselbe ist

B^2 mit A^2 in dem Verhältniss b : a

A^2 mit C^2 in dem Verhältniss a : e

C^2 mit D^2 in dem Verhältniss c : d

zu einem neutralen Gemische, so wird sich nun auch $B^2 : D^2$ in dem Verhältniss b : d zu einem neutralen Gemische verbinden. Dieses ist das aus vielen Erfahrungen abgeleitete Neutralitätsgesetz.

Es ist hiernach leicht einzusehen, dass man in der Chemie aus bekannten Mischungsverhältnissen von Neutralsalzen auf unbekannte ganz nach der Kettenregel schlie-

schliessen könne. Es sind nämlich die mit einander lich verbindenden Körper, als Glieder der Kette zu betrachten, es verhält sich:

$$(I) \quad B^2 : A^2 = b : a$$

$$(II) \quad A^2 : C^2 = a : c$$

$$(III) \quad C^2 : D^2 = c : d$$

nun kann man die Glieder, die als Vorder- und Hinterglieder zugleich vorkommen, gegen einander austreichen, und daraus die neue Proportion:

$$B^2 : D^2 = b : d$$

ableiten.

Dieses Verfahren nennt man bekanntlich aus mehreren Proportionen eine neue ordinatim ex aequo ableiten.

(Beispiel. Nachstehende Säuren und Basen verbinden sich zu neutralen Salzen in folgenden Verhältnissen:

$$\text{Salpetersäure mit Baryt} = 100 : 140,36$$

$$\text{Baryt mit Schwefelsäure} = 140,36 : 73,463$$

$$\text{Schwefelsäure mit Ammoniak} = 73,463 : 31,266$$

hieraus folgt ordinatim ex aequo, dass

$$\text{Salpetersäure mit Ammoniak} = 100 : 31,266$$

Eben so können die Verbindungsverhältnisse der drei Neutralsalze unter der Form

$$B^2 : A^2 = a : b$$

$$A^2 : C^2 = c : a$$

$$C^2 : D^2 = d : c$$

gegeben seyn, und dann ist

$$B^2 : D^2 = d : b$$

welches Verfahren bekanntlich aus mehreren Proportionen eine neue perturbatim ex aequo ableiten heisst).

4) Aus den 3 Proportion (I) (II) (III) folgt unmittelbar, dass sich verhält:

$$A^2 : B^2 : C^2 = a : b : c$$

$$D^2 : B^2 : C^2 = d : b : c$$

d. h. mit Worten: wenn die Gewichtsmengen zweier Basen B^2 und C^2 , welche eine bestimmte Menge einer Säure A^2 sättigen, sich zu einander verhalten wie $b:c$, so verhalten sie sich eben so, wenn sie eine bestimmte Menge einer andern Säure D^2 sättigen. Da nun A^2 und D^2 jede Säure bedeuten kann, so folgt hieraus, dass das Verhältniss $b : c$ der beiden Basen B^2 und C^2 für alle Säuren ungeändert bleibt.

Eben

Eben so folgt aus denselben 3 Proportionen unmittelbar, dass sich verhält:

$$B^2 : A^2 : D^2 = b : a : d$$

$$C^2 : A^2 : D^2 = c : a : d$$

d. h. mit Worten: wenn die Gewichtsmengen zweier Säuren A^2 und D^2 , welche eine bestimmte Menge einer Base sättigen, sich zu einander verhalten wie $a : d$, so verhalten sie sich eben so wenn sie eine bestimmte Menge einer andern Base C^2 sättigen. Da nun B^2 und C^2 jede Base bedeuten kann, so folgt hieraus, dass das Verhältniss $a : d$ der beiden Säuren A^2 und D^2 für alle Basen ungeändert bleibt.

Aus diesem allen folgt endlich, dass wenn die Mischungsverhältnisse einer Säure mit allen Basen, und einer Base mit allen Säuren bekannt sind, dadurch die Mischungsverhältnisse aller Säuren mit allen Basen gegeben sind.

5) Nun ist es nicht unwahrscheinlich, dass das auf eine bloße Kettenregel zurückgeführte Verbindungs-gesetz der neutralen Verbindungen der Säuren und Basen nur für diese gelte: es ist vielmehr zu schliessen, dass es ein allgemeingültiges Gesetz für alle Verbindungen sey. Nehmen wir die Allgemeinheit desselben an, wo für auch alle bisherige Erfahrungen sprechen, so können wir ganz allgemein setzen: wenn sich verbinden,

$$A \text{ mit } B = a : b$$

$$B \text{ mit } C = b : c$$

$$C \text{ mit } D = c : d$$

$$\text{u. s. w.} \quad \text{u. s. w.}$$

so werden sich auch verbinden

$$A \text{ mit } C = a : c$$

$$B \text{ mit } D = b : d$$

$$A \text{ mit } D = a : d$$

oder ziehen wir die drei ersten Proportionen in eine zusammengesetzte zusammen: so kann man überhaupt setzen, es verbinden sich

$$A \text{ mit } B \text{ mit } C \text{ mit } D = a : b : c : d$$

worinne also die Verhältnisse für alle mögliche Verbindungen zwischen den vier Grundstoffen A, B, C, D gegeben sind.

6) Was nun, wie wir vorhin (5) gesehen haben, für 3 Proportionen gilt, das gilt auch für jede beliebige Anzahl von Proportionen. Es ist hieraus klar, dass

dass um alle Mischungsverhältnisse kennen zu lernen, welche zwischen irgend einer Anzahl von Elementen stattfinden können, es hinreichend ist, bloß so viele zu bestimmen, als die Anzahl der Elemente weniger 1 beträgt.

Werden auf diese Weise die Verhältniszahlen aller Grundstoffe bestimmt, und irgend eine als Einheit angenommen, so entstehen hieraus die relativen Gewichte der Atome, oder die Äquivalentzahlen oder die stöchiometrischen Werthe der Elemente.

(Beispiel. Wenn sich verbinden:

Sauerstoff mit Wasserstoff = 1 : 0,133

Sauerstoff mit Chlorin = 1 : 4,45

Sauerstoff mit Zink = 1 : 4,03

u. s. w.

so kann man nach dem vorigen (5) überhaupt setzen:
Sauerstoff mit Wasserstoff, mit Chlorine, mit Zink =
1 : 0,133 : 4,45 : 4,03 woraus also folgt, dass

Wasserstoff mit Chlorine = 0,133 : 4,45

Chlorine mit Zink = 4,45 : 4,03

Wasserstoff mit Zink = 0,133 : 4,03

wenn die letzte Verbindung möglich Statt fände.

7) Wenn

$A : B : C : D = a : b : c : d$

so folgt hieraus, dass auch

$A + B : B + C = a + b : b + c$

$A + B : C + D = a + b : c + d$

$B + C : C + D = a + c : c + d$

d. h. mit Worten: kennt man die Verhältniszahlen von z. B. 4 Elementen, worinne sich immer je zwei mit einander verbinden, so sind auch dadurch gegeben, die Verhältniszahlen der binären Verbindungen, welche wieder zu zusammengesetzten sich vereinigen).

(Beispiel. So folgt aus dem vorigen Beispiele, dass die Verhältniszahl

des Wassers = $1 + 0,133 = 1,133$

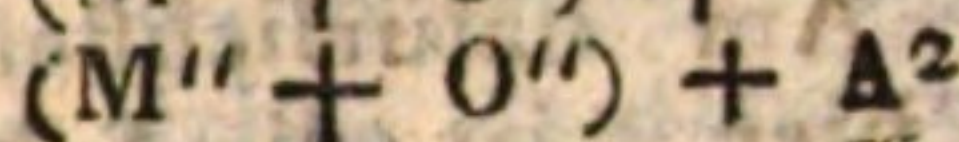
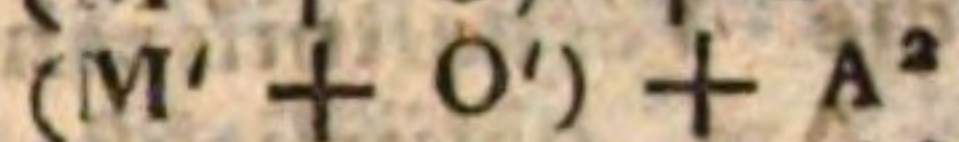
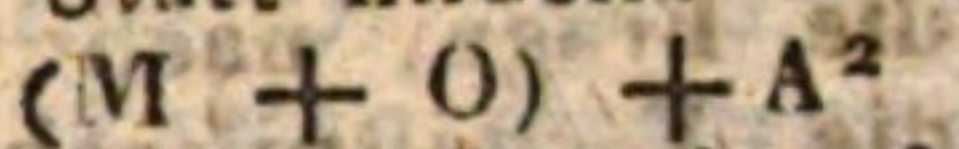
der Salzsäure = $0,133 + 4,45 = 4,583$

des Zinkoxyds = $1 + 4,03 = 5,03$

8) Wenn M, M', M'' verschiedene Metalle bedeuten.

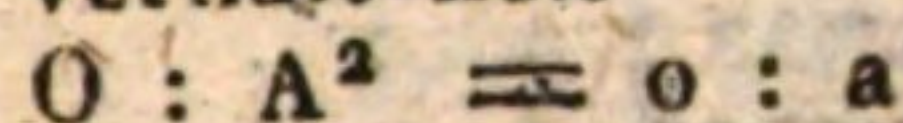
O, O', O'' Sauerstoffanteile welche diese Metalle aufnehmen, wenn ferner A² eine Säure

Säure bedeutet, und folgende neutralisirte Verbindungen Statt finden:

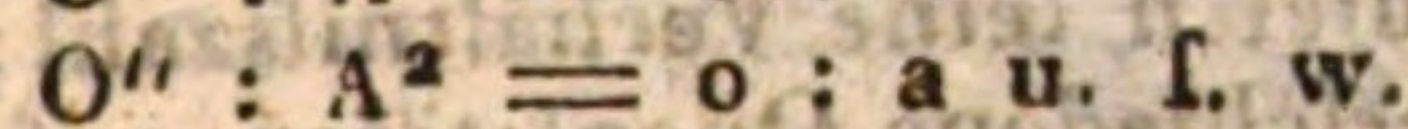
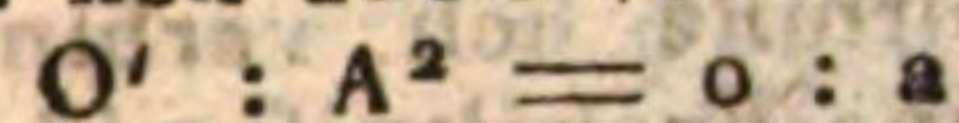


⋮
⋮
⋮

und es verhält sich



so wird sich auch verhalten



d. h. mit Worten: eine Säure A^2 setzt in allen Basen mit denen sie neutrale Verbindungen giebt, eine unveränderliche Menge Sauerstoff voraus.

Hieraus folgt also, daß wenn man weiß, wie sich der Sauerstoff irgend einer Base zu einer bestimmten Säure verhält, womit jene eine neutrale Verbindung eingeht, dadurch das Verhältniß des Sauerstoffs aller Basen zu dieser Säure gegeben ist.

Bemerkung. Dieses Gesetz, welches so weit es die Metalle betrifft, durch die Erfahrung vollkommen bestätigt worden ist, läßt sich durch Induktion auf alle Erden und Alkalien ausdehnen. Es beweiset demnach für eine große Anzahl von Combinationen, nämlich für alle Neutralsalze, in welchen stets ein Element (Sauerstoff der Base) und eine binäre Verbindung (eine bestimmte Säure) wiederkehrt, daß diese in einem unveränderlichen Verhältnisse zu einander stehen.

9) Verbänden sich jede 2 elementare Körper A und B bloß in einem bestimmten Verhältnisse mit einander: so würde das, was bisher gelehrt worden für alle Fälle hinreichen; allein die meisten Körper vereinigen sich in zwei, drei und vier verschiedenen Verhältnissen; d. h. sie bilden Verbindungen höherer Ordnungen. Nach allen bisherigen analytischen Untersuchungen aber (scheint es wenn sie auch nicht entschieden beweisen, daß die Verbindungsstufen stets nach der Ordnung der natürlichen Zahlen fortschreiten) doch ziemlich ausgemacht zu seyn, daß die verschiedenen Quantitäten, welche ein Körper A, von einem andern B aufnimmt, in einem rationalen, und zwar solchen

Verhältnisse zu einander stehen, daß sich durch sehr niedrige, vielleicht durchaus einziffrige Zahlen ausdrücken läßt. Es entsteht nun die Frage, nach welcher dieser Verbindungsstufen ist die Verhältniszahl eines Körpers zu bestimmen? — Am natürlichsten wohl nach der niedrigsten: allein hier tritt die Schwierigkeit ein, daß wir diese nicht immer, vielleicht nur höchst selten kennen. Halten wir uns aber streng an das, was die Erfahrung giebt, so können wir folgende allgemeine Regel festsetzen:

Wenn ein elementarer Körper A mit einem andern B nur in einem Verhältnisse sich verbindet, so bestimmt man nach diesem seine Verhältniszahl; wenn hingegen A von B verschiedene Quantitäten aufnimmt, so suche man das größte gemeinschaftliche Maass derselben, denn nach obiger Voraussetzung muß es immer ein solches geben, und bestimme nach diesem Maass die Verhältniszahl. Endlich die Ordnungen der Verbindungen bestimmen sich aus dem Quotienten des gemeinschaftlichen Maasses in jede der Quantitäten von B.

Beispiele. 10000 Theile Phosphor nehmen in der phosphorigen Säure 7650 und in der Phosphorsäure 12745 Sauerstoff auf; hieraus ergiebt sich, daß das größte gemeinschaftliche Maass beider Zahlen = 2555 ist. Da nun $7650 : 2555 = 3$, und $12745 : 2555 = 5$, so wird die phosphorige Säure eine Verbindung der dritten, und die Phosphorsäure eine Verbindung der 5ten Ordnung seyn, d. h. jene wird aus 1 Atom oder Massentheil Phosphor und 3 Atomen Sauerstoff, diese aus 1 Atom Phosphor und 5 Atomen Sauerstoff bestehen.

Ferner 10000 Eisen nehmen im Oxydul 2950, im Oxyd 4425 Sauerstoff auf; das größte gemeinschaftliche Maass dieser Zahlen aber ist 1475. Da nun $2950 : 1475 = 2$ und $4425 : 1475 = 3$, so wird das Eisenoxydul eine Verbindung der zweiten, und das Eisenoxyd eine Verbindung der dritten Ordnung seyn, d. h. jenes wird aus 1 Massentheil Eisen, und 2 Massentheil Sauerstoff, dieses aus 1 Massenth. Eisen und 3 Massentheilen Sauerstoff bestehen.

Das größte gemeinschaftliche Maass zweier Zahlen findet man auf bekannte Weise durch Division der kleinern in die größern, und dann wieder des Restes in

in die kleinere, und so fort, bis die Division aufgeht; der letzte Divisor ist nämlich das verlangte Maass. Sind 3 Zahlen gegeben, so hat man erst das Maass von zweien, dann wieder von diesen Maass und dem dritten das dritte gemeinschaftliche Maass zu bestimmen. Für den ersten Fall ist die Rechnung wie folgt:

$$\begin{array}{r|l}
 7650 & 12745 \\
 \hline
 & 7650 \\
 \hline
 & 5095
 \end{array}
 \begin{array}{r|l}
 7650 & 1 \\
 \hline
 & 5095 \\
 \hline
 & 2555
 \end{array}
 \begin{array}{r|l}
 5095 & 2 \\
 \hline
 & 5110 \\
 \hline
 & 0000
 \end{array}$$

Es ist übrigens hier zu bemerken, dass man zu dividiren aufhört, wenn der Rest kleiner wird, als die möglichen Fehler der Analyse betragen; denn dass die Division wirklich aufgeht, wird nur selten der Fall seyn, weil die durch die Analyse gefundenen Zahlenbestimmungen selten so scharf gegeben werden können.

Es tritt bisweilen der Fall ein, dass das gefundene gemeinschaftliche Maass in der Folge sich ändert, wenn noch niedrigere Verbindungsstufen aufgefunden werden.

10) Die hier gegebenen Regeln beziehen sich zunächst auf die Verbindungen eines elementaren Körpers mit einem andern; was die mehrfachen Verbindungsstufen anbetrifft zwischen binären Verbindungen, und namentlich zwischen Säuren und Basen (neutrale, saure, und basische Salze) so hat Berzelius folgendes wichtige Gesetz entdeckt:

Wenn eine Verbindung zwei oder mehrere oxydirte Körper enthält, so ist der Sauerstoff desjenigen, welcher die geringste Sauerstoffmenge enthält, ein Communis divisor für die in den übrigen Bestandtheilen enthaltene Sauerstoffmengen; oder mit andern Worten: der Sauerstoff eines jeden Körpers der Verbindung, ist ein Multiplum (mit einer ganzen Zahl (welche für jeden verschieden seyn kann) von dem Sauerstoff desjenigen Bestandtheils, der am wenigsten davon enthält. Diesem Gesetze gehorchen:

a) Neutralsalze. Berzelius fand, dass die schwefelige Säure, die Phosphorsäure, die Salzsäure, die Arsenikläure und die Kohlensäure 2mal so viel Sauer-

stoff als die Base; die Schwefelsäure, die Kleefäure, die Arseniksäure 3mal so viel; die salpetrichte Säure 4mal; die Salpetersäure 5mal so viel Sauerstoff als die Base enthalte. Nach seinen Versuchen z. B. besteht das schwefelsaure Bleioxydul aus:

Schwefelsäure	26,385	enthält	15,831	} Sauerstoff
Bleioxydul	<u>73,615</u>	—	5,261	
	100,000			

es ist aber $5,265 \times 3 = 15,795$.

Schon vor Berzelius fand Wollaston dafs in den sauren Salzen die Säure 2 oder 4mal so viel als die des neutralen Salzes beträgt. Z. B. das neutrale kleefsaure Kali besteht aus:

Kali	100
Kleefäure	80,18

und das saure kleefsaure Kali aus:

Kali	100
Kleefäure	160,85

es ist aber $80,18 \times 2 = 160,36$

Für die basischen Salze fand Berzelius dafs die Base darinne niemals ein Vielfaches von der Base des neutralen Salzes mit einer andern Zahl als einer solchen seyn kann, durch welche der Sauerstoff der Säure entweder ein Multiplum oder ein Submultiplum von dem der Base zugleich wird. Z. B. in den neutralen schwefelsauren Salzen enthält die Säure 3mal so viel Sauerstoff als die Base; in den basischen Salzen hingegen ist die Base ein Multiplum mit 3 oder 6 von der des neutralen Salzes, wodurch der Sauerstoff der Säure dem der Base entweder gleich, oder davon ein Submultiplum mit 2 ist. Z. B. das neutrale schwefelsaure Wismothoxyd besteht aus:

Schwefelsäure	100	enthält	60	} Sauerstoff
Wismothoxyd	197,2	—	19,99	

und das basische schwefelsaure Wismoth besteht aus:

Schwefelsäure	100	enthält	60	} Sauerstoff,
Wismothoxyd	500	—	59,800	

es ist aber $19,99 \times 3 = 59,97$ und

$197,2 \times 3 = 591,6$ und 60 beinahe $= 59,808$.

b) Neutralsalze mit Kristallwasser.

Z. B. nach Bucholz Analyse besteht der kristallisirte Gyps aus:

Schwe-

Schwefelsäure	46	enthält	27,6	} Sauerstoff
Kalk	33	—	9,29	
Wasser	21	—	18,53	
	100			

es ist aber $= 9,29 \times 2 = 18,58$ und $9,29 \times 3 = 27,87$

c) Basische Salze mit Kristallwasser.

Z. B. das basisch schwefelsaure Eisenoxyd besteht aus:

Schwefelsäure	15,9	enthält	9,54	} Sauerstoff
Eisenoxyd	62,4	—	19,13	
Wasser	21,7	—	19,15	

und es ist $9,54 \times 2 = 19,08$

d) Doppelsalze mit und ohne Kristallwasser.

Z. B. der Alaun besteht aus:

Schwefelsäure	34,33	enthält	20,590	} Sauerstoff
Thonerde	10,86	—	5,077	
Kali	9,81	—	1,674	
Wasser	45,00	—	39,710	

es ist $1,674 \times 3 = 5,022$; $1,674 \times 12 = 20,088$;
und $1,674 \times 24 = 40,176$.

11) Die Bestimmungen der Verhältniszahl eines Körpers ist also sehr einfach, und die Regel de Tri reicht für alle diese stöchiometrischen Rechnungen aus. Wir wollen die bisherigen Regeln noch durch einige Beispiele erläutern.

1) Die Verhältniszahl des Wasserstoffs aus dem Mischungsverhältniss des Wassers zu bestimmen.

Wasser	Sauerstoff	88,246
	Wasserstoff	11,754

Da außer dem Wasser keine Verbindung des Sauerstoffs mit dem Wasserstoffe bekannt ist (den das oxydirte Wasser s. d. Zusatz kann auch aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet werden, so ist es als eine Verbindung der ersten Ordnung zu betrachten; es ist mithin, da $88,246 : 11,754 = 1 : 0,133$ die Verhältniszahl des Wasserstoffs $= 0,133$ (nämlich die Verhältniszahl des Sauerstoffs gleich 1 angenommen), und die Verhältniszahl des Wassers ist $= 1 + 0,133 = 1,133$.

11. Die Verhältniszahl des Bleies aus dessen Oxyden zu bestimmen: 100000 Blei nehmen 7725,11587 und 15450 Sauerstoff auf, wovon das grösste gemeinschaftliche Maass $= 3862$. Die Verhältniszahl des Bleies

Bleies ist demnach 25.89; denn es ist $3.862 : 100 = 1 : 25.89$; und die des Bleiprotoxyds (Verbindung der zweiten Ordnung) $25.89 + 2 \times 1 = 27.89$; die des Bleideuteroxyds (Verbindung der Blei-Ordnung) $25.89 + 3 \times 1 = 28.89$; und die des Bleihyperoxydes (Verbindung der 4ten Ordnung) $25.89 + 4 \times 1 = 29.89$.

III. Die Verhältniszahl des Schwefels aus dem Mischungsverhältnisse des Zinnobers und des Quecksilbersoxydes zu bestimmen: es ist

$$\begin{aligned} \text{Sauerstoff} &: \text{Quecksilber} = 7.9 : 100 \\ \text{Quecksilber} &: \text{Schwefel} = 100 : 15 \\ \text{folglich Sauerstoff} &: \text{Schwefel} = 7.9 : 15 \\ &= 7 : 19 \end{aligned}$$

Es ist mithin die Verhältniszahl des Schwefels nahe 2, da Quecksilberoxyd und Zinnober als Verbindungen gleicher Ordnungen zu betrachten sind.

IV. Die Verhältniszahl der Jodine zu bestimmen aus dem Jodinezink, und dem Zinkoxyd: es ist

$$\begin{aligned} \text{Sauerstoff} &: \text{Zink} = 24.8 : 100 \\ \text{Zink} &: \text{Jodine} = 26.225 : 100 \\ \text{folglich Sauerstoff} &: \text{Jodine} = 24.8 \times 26.225 : 100 \times 100 \\ &= 650.38 : 10000 \\ &= 1 : 15.376 \end{aligned}$$

12) Wir können aber auch aus dem Volumenverhältnissen nach denen sich 2 Körper vorzüglich gasförmige mit einander verbinden, und aus deren specif. Gewichten die Verhältniszahlen ableiten, wobei die von Gay Lussac gemachte Entdeckung; dass die gasförmigen Körper sich nach sehr einfachen Verhältnissen verbinden, und dass auch die Raumverminderung, welche bei mehreren dieser Verbindungen erfolgt, sich nach einem bestimmten Gesetze richtet, mit hinzugezogen werden muss. Dieses könnte auch auf die festen Körper angewandt werden, wenn man einmal dahin gekommen seyn wird, deren Maassverhältnisse in ihren gegenseitigen Verbindungen genau bestimmt zu haben. Für diesen wichtigen Gegenstand lassen sich folgende Betrachtungen anstellen;

Es mögen bezeichnen

s das

s	das specifische Gewicht	}	einer Verbindung ^a
c	die Gewichtstheile		
γ	die Maaßtheile		
m	das specif. Gewicht	}	des einen Bestandtheils A der Verbindung
a	die Gewichtstheile		
α	die Maaßtheile		
n	das specif. Gewichte	}	des andern Bestand- theils B der Verbin- dung
b	die Gewichtstheil		
β	die Maaßtheile		

so findet die Fundamentalgleichung

$$c = a + b$$

und die zusammengesetzte Proportion

$$a : b : c = m\alpha : n\beta : s\gamma^*$$

statt, woraus sich folgende beide ableiten lassen

$$\frac{a}{\alpha} : \frac{b}{\beta} : \frac{c}{\gamma} = m : n : s$$

$$\frac{a}{m} : \frac{b}{n} : \frac{c}{s} = \alpha : \beta : \gamma$$

Hieraus ergeben sich nun folgende Gleichungen:

$$I. s = \frac{m\alpha + \beta n}{\gamma} \quad II. \gamma = \frac{m\alpha + \beta n}{s}$$

$$III. \alpha = \frac{\gamma s - \beta n}{m} \quad IV. \beta = \frac{\gamma s - \alpha m}{n}$$

$$V. m = \frac{\gamma s - \beta n}{\alpha} \quad VI. n = \frac{\gamma s - \alpha m}{\beta}$$

$$VII. s = \frac{c}{a} \cdot \frac{\alpha}{\gamma} \cdot m \quad VIII. m = \frac{a}{c} \cdot \frac{\gamma}{\alpha} \cdot s$$

$$IX. n = \frac{b}{c} \cdot \frac{\gamma}{\beta} \cdot s \quad X. c = \frac{s}{m} \cdot \frac{\gamma}{\alpha} \cdot a$$

$$XI. a = \frac{m}{s} \cdot \frac{\alpha}{\gamma} \cdot c \quad XII. b = \frac{n}{s} \cdot \frac{\beta}{\gamma} \cdot c$$

* Es ist nämlich aus der Physik bekannt, das $s = \frac{c}{\gamma}$, m —

$\frac{a}{\alpha}$, $n = \frac{b}{\beta}$ ist, oder mit Worten: das das specif. Gewicht des Körpers gleich ist dem absolutem Gewichte (Gewichath.) desselben, dividirt durch das Volumen (Maaßtheil) woraus sich dann leicht obige Proportion ergibt.

$$\text{XIII. } \gamma = \frac{m}{s} \cdot \frac{c}{a} \cdot \alpha \quad \text{XIV. } \alpha = \frac{s}{m} \cdot \frac{a}{c} \cdot \gamma$$

$$\text{XV. } \beta = \frac{m}{n} \cdot \frac{b}{a} \cdot \alpha \quad \text{XVI. } s = \frac{c}{b} \cdot \frac{\beta}{\gamma} \cdot n$$

$$\text{XVII. } m = \frac{a}{b} \cdot \frac{\beta}{\alpha} \cdot n$$

$$\text{XVIII. } n = \frac{b}{a} \cdot \frac{\alpha}{\beta} \cdot m$$

$$\text{XIX. } c = \frac{s}{n} \cdot \frac{\gamma}{\beta} \cdot b$$

$$\text{XX. } a = \frac{m}{n} \cdot \frac{\alpha}{\beta} \cdot b$$

$$\text{XXI. } b = \frac{n}{m} \cdot \frac{\beta}{\alpha} \cdot a$$

$$\text{XXII. } \gamma = \frac{n}{s} \cdot \frac{c}{b} \cdot \beta$$

$$\text{XXIII. } \alpha = \frac{n}{m} \cdot \frac{a}{b} \cdot \beta$$

$$\text{XXIV. } \beta = \frac{s}{n} \cdot \frac{b}{c} \cdot \gamma$$

Diese Gleichungen werden für alle mögliche Fälle hinreichen, wo eine der obigen 9 Grössen, aus 5 bekannten bestimmt werden soll.

Beispiele.

1) Wenn das Wasser (α) = 1 Maafsth. Sauerstoff, und (β) = 2 Maafsth. Wasserstoff enthält, und das specif. Gewicht des ersten (m) = 1,1111 und das des letztern (n) = 0,0694, so ist nach der ersten Proportion.

$$1 : 1,1111 : 2,0694 = a : b \\ = 1 : 0,125$$

d. i. 0,125 wird die Verhältniszahl des Wasserstoffs seyn.

Es ist hierbei wie bei den nachfolgenden das specif. Gewicht der atmosphärischen Luft als Einheit angenommen.

2) Wenn (c) = 100 Gewichtth. atmosphärische Luft, b = 22,22 Gewichtth. Sauerstoff, und (γ) = 5 Maafsth. atmosphärische Luft (β) = 1 Maafsth. Sauerstoff enthalten; so ist nach der zweiten Proportion

$$\frac{100}{5}$$

$$\frac{100}{5} : \frac{22,22}{1} = s : n$$

$$= 1 : 1,1111$$

d. i. 1,1111 das specif. Gewicht des Sauerstoffs.

3) Wenn $(\alpha) = 1$ Maafsth. Sauerstoffgas, und $(\beta) = 1$ Maafsth. Stickstoffgas $(\gamma) = 2$ Maafsth. Salpetergas geben, das specif. Gewicht des ersten $(m) = 1,1111$, das des letztern $(n) = 0,9722$, so ist nach der Formel I das specif. Gewicht des Salpetergases

$$s = \frac{1 \cdot 1,1111 + 1 \cdot 0,9722}{2} = 1,0416$$

4) Wenn sich $(\alpha) = 1$ Maafsth. Chlorine mit $(\beta) = 1$ Maafsth. Wasserstoff verbinden, das specif. Gewicht des erstern $(m) = 2,4996$, das des letztern $(n) = 0,0694$, und das des salzsauren Gases $(s) = 1,2845$, so ist nach der Formel II das Maafsverhältniß des salzsauren Gases

$$\gamma = \frac{1 \cdot 2,4996 + 1 \cdot 0,069}{1,2845} = 2$$

d. h. 1 Maafsth. Chlorine und 1 Maafsth. Wasserstoff geben 2 Maafsth. salzsaures Gas.

5) Wenn in $(\gamma) = 1$ Maafsth. kohlenlaurem Gas $(\beta) = 1$ Maafsth. Sauerstoffgas, und $(\alpha) = 1$ Maafsth. Kohlendampf enthalten sind, das specif. Gewicht des kohlenlauren Gases $(s) = 1,5196$, das des Sauerstoffgases $(n) = 1,1111$: so ist nach der Formel V, das specif. Gewicht des Kohlendampfs

$$m = \frac{1 \cdot 1,5196 - 1,1111}{1} = 0,4085$$

6) Wenn das specif. Gewicht des Wasserstoffgases $(m) = 0,0694$, in $(\gamma) = 1$ Maafsth. Kohlenwasserstoff $(\alpha) = 2$ Maafsth. Wasserstoffgas, und in $(c) = 8$ Gewichtth. Kohlenwasserstoff $(a) = 2$ Gewichtth. Wasserstoff enthalten sind: so ist nach der Formel VII, das specif. Gewicht des Kohlenwasserstoffgases

$$s = \frac{8 \cdot 2}{2 \cdot 1} \cdot 0,0694 = 0,5552$$

13) Die Stöchiometrie giebt uns auch Mittel an die Hand, in der analytischen Chemie aus gegebenen Verhältnissen andere zu bestimmen, wie die nachfolgende Betrachtung zeigen wird.

Wenn

Wenn A und B zwei mit einander verbundene Körper bedeuten, die sich beide mit einem dritten C in bestimmten Verhältnissen verbinden lassen, so kann, wenn bekannt sind:

- 1) diese Verhältnisse
- 2) das Gewicht von A + B
- 3) die Quantität, welche A + B gemeinschaftlich von C aufnimmt gefunden werden, wie viel das Gewicht von A, und das Gewicht von B beträgt.

Das Gewicht von A sey $= x$

— — — B sey $= y$

Es nehme auf $x + y$ von c $= a$ Gewichtsth.

(I) und $x + y$ sey $= d - a$ Gewichtsth.

Ferner es verbinde sich

A mit C in dem Verhältniß $1 : \alpha$

B mit C — — — — — $1 : \beta$

so wird offenbar seyn

$$1 : \alpha = x : \alpha x$$

$$\text{und } 1 : \beta = y : \beta y$$

(II) und $\alpha x + \beta y = a$

Multipliziert man die obige Gleichung (I) einmal mit α , und dann mit β , so erhält man

$$(III) \alpha x + \alpha y = \alpha (d - a)$$

$$(IV) \text{ und } \beta x + \beta y = \beta (d - a)$$

Subtrahirt man von der Gleichung (IV) die Gleichung (II) so kommt

$$(V) \beta x - \alpha x = \beta (d - a) - a.$$

Subtrahirt man ferner von der Gleichung (II) die Gleichung (III) so kommt

$$(VI) \beta y - \alpha y = a - \alpha (d - a)$$

Aus den Gleichungen (V) und (VI) bestimmt sich der Werth für x und y wie folgt

$$x = \frac{\beta (d - a) - a}{\beta - \alpha}$$

$$y = \frac{a - \alpha (d - a)}{\beta - \alpha}$$

Die Aufgabe kann in solchen Fällen Anwendung finden, wo bestimmt werden soll, wie viel in zwei mit einander verbundenen Erden, Metalloxyden oder Alkalien das Gewicht eines jeden der beiden Bestandtheile beträgt.

Bei-

Beispiel. Es werden um eine aus Kali und Natron bestehende Verbindung zu neutralisiren 224 Gewichtth. Schwefelsäure erfordert, das daraus entstehende neutrale Salz betrage 520 Gewichtth. Wie viel wird nun in der Verbindung Kali, und wie viel Natron enthalten seyn?

Es sey x = dem Gewicht des Kali

y = dem Gewicht des Natron

o ist $x + y = 520 - 244 = 276 = d - a$
und $a = 244$

Verbinden sich nun

Kali mit Schwefelsäure in dem Verhältniß $1 : 0,85 (\alpha)$

Natron mit Schwefelsäure in dem Verhältniß $1 : 1,287 (\beta)$

so ist nach den obigen allgemeinen Formeln

$$x = \frac{1,287 \times 276 - 244}{1,287 - 0,859} = 259,84$$

$$y = \frac{244 - 0,859 \times 276}{1,287 - 0,859} = \frac{16,16}{276}$$

Wenn aber diese Bestimmungen zu genauen Resultaten führen sollen, so ist es nothwendig: 1) daß die Mischungsverhältnisse genau bekannt sind, mit aller nur möglichen Schärfe; 2) daß die Bestandtheile der Verbindung, deren Gewichte bestimmt werden sollen, nur eine feste Verbindung mit der anzuwenden Säure eingehen; 3) daß sie feuerbeständig genug sind, um nicht durch Verflüchtigung der überschüssigen Säure, und des Wassers mit fortgerissen zu werden; 4) daß endlich die mit der angewandten Säure entstehenden neutralen Verbindungen in der zur Verflüchtigung der überschüssigen Säure und des Wassers nöthigen Hitze nicht zerlegt werden.

14) Die bei Bestimmungen von Mischungsverhältnissen so häufig vorkommenden Proportionsrechnungen lassen sich durch die sogenannten stöchiometrische Skale (Äquivalentenskale Wollastons) sehr abkürzen, so daß mit einem Blick die Mischungsverhältnisse, in denen sich die Körper verbinden, abgelesen werden können. Die Einrichtung gründet sich auf die Natur der Logarithmen, und kommt ganz mit Lamberts logarithmischen Rechenstäben überein. Ausführlicher findet man diesen Gegenstand abgehandelt

delt in Schweiggers Journ. f. Phys. und Chemie. Bd. XII. S. 100. ff. 357. Bd. XIV. S. 115. ff.

Folgende Schriften sind für das Studium der Stöchiometrie vorzüglich zu empfehlen: Wenzel Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Dresden 1777. 8. Richters Anfangsgründe der Stöchiometrie, oder Messkunst chemischer Elemente. Breslau 1792 bis 1794. 3 Theile. Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, von ebendemsel. 1 — 12 Stück. Dalton neues System des chemischen Theils der Naturwissenschaft, aus dem engl. übersetzt von F. Wolf. 2 Th. Berlin 1812. Dissertatio historico-critica de missionum chemicarum simplicibus et perpetuis rationibus, earumque legibus nuper detectis. Lipsiae 1811. Die chemische Messkunst, oder Anleitung die chemischen Verbindungen nach Maass und Gewicht auf eine einfache Weise zu bestimmen, von Dr. Joh. Ludwig Georg Meineke. Halle und Leipz. 1815. Erläuterungen zur chemischen Messkunst, von Ebendemselben Halle und Leipzig 1818. Döbereiner Darstellung der Verhältnisszahlen der irdischen Elemente zu chem. Verbindungen. Jena 1815. Lehrbuch der Stöchiometrie, oder Anleitung die Verhältnisse zu berechnen nach welchen sich die irdischen Körper mit einander verbinden. Von Dr. Carl Gustav Bischoff Erlangen 1819. Dr. I. I. Berzelius Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen, und über die chemischen Wirkungen der Elektrizität, nebst Tabellen über die Atomengewichte der meisten unorganischen Stoffe und deren Zusammensetzungen. Nach der schwedischen und französischen Originalausgabe bearbeitet von K. A. Blöde. Dresden 1820. — Verbindungsverhältniss- oder chemische Aequivalenten Tafeln, in Raum- und Gewichts-Theilen der einfachen und zusammengesetzten Körper des unorganischen Reichs, nebst vollständiger Entwicklung der Rechnungen zur Erforschung der specifischen Gewichte der verschiedenen Gas- und Dunst-Arten, Angaben ihrer Verdichtungen bei der gegenseitigen Verbindung, etc. zum praktischen Gebrauche für Chemiker, Physiker, Techniker, Pharmaceuten, insbesondere für Analytiker, entworfen von Theodor von Grotthufs. Nürnberg 1821.

Uebri-

Uebrigens sind in Gilberts Annalen, Schweigger's und Trommsdorff's Journalen alle die wichtigen hierher gehörigen Abhandlungen fremder und einheimischer Chemiker enthalten, so wie auch im Trommsdorffs Journ. der Pharmacie eine durch mehrere Stücke fortlaufende populäre Anleitung zur chemischen Messkunst vom Prof. Meinecke sich befindet,

Strontian.

Zusatz zu Seite 878. III, Bd.

Nach Dalton ist der Strontian fähig mit dem Wasser mehrere chemische Verbindungen, oder Hydrate zu bilden. Das erste Strontianhydrat wird gebildet, wenn man auf reinen gebrannten Strontian Wasser gießt, so viel daß er in ein weißes lockeres Pulver zerfällt. Dieses Hydrat enthält 46 Theile Strontian gegen 8 Theile Wasser.

Gießt man mehr Wasser zu, so schießt aus der erhitzten Auflösung der Strontian in Kristallen an, welche nach Dalton aus 22 Theilen Strontian und 68 Wasser bestehen.

Das Wasser löst ohngefähr $\frac{1}{25}$ seines Gewichts bei der mittlern Temperatur vom reinen Strontian, oder $\frac{1}{35}$ seines Gewichtes von den Kristallen auf. Das specif. Gewicht der Auflösung ist nahe 1,008.

Kochendes Wasser löset ohngefähr die Hälfte seines Gewichts von den Kristallen auf.

Der Strontian ist also weniger auflöslich aber der Baryt, aber ungleich auflöslicher als der Kalk.

Das specifische Gewicht der Kristallen fand Hofenfratz 1,46.

Strohmeyer in Göttingen hat neuerdings auch die Verbindungen genauer untersucht welche der Strontian mit den Säuren eingeht; er bediente sich dazu des kohlenfauren Strontians, und bestimmte aus der Menge der Säuren, welche zur Sättigung dieses Salzes erforderlich sind, und der Menge des dadurch gebildeten neuen Salzes die Mischung der Strontian-salze.

Als Bestandtheile des kohlenfauren Strontians fand er:

Strontian	70,313	. . .	100,0000
Kohlenensäure	29,687	. . .	42,2122

Kri-

Kristallwasser enthält weder der natürliche noch der künstliche kohlensaure Strontian.

Die Erfahrung zeigte ferner, daß 100 Theile kohlen-saurer Strontian, wenn sie durch nachstehende Säuren neutralisirt wurden, folgende Mengen von Salz gaben:

123,353 geglühten schwefelsauren Strontian, mit Schwefelsäure

143,388 scharfgetrockneten salpetersauren Strontian, mit Salpetersäure

107,21 geschmolzenen salzsauren Strontian, mit Salzsäure

110,8414 geglühten phosphorsauren Strontian, mit Phosphorsäure

Hieraus ergeben sich durch Rechnung folgende Bestandtheilverhältnisse:

Schwefelsaurer Strontian

Strontian 57,0 100

Schwefelsäure 43,0 75,44

Salpetersaurer Strontian

Strontian 49,38 100,000

Salpetersäure 50,62 102,511

Geschmolzener salzsaurer Strontian

Strontian 65,585 100,000

Salzsäure 34,415 52,474

Phosphorsaurer Strontian

Strontian 63,435 100,0000

Phosphorsäure 36,565 57,6417

Durch die Wirkung der Chlorine auf der Strontian wird nach Davy Sauerstoff ausgetrieben, während durch die Wirkung der gasförmigen Salzsäure auf diese Substanz Wasser gebildet wird. Der geschmolzene salzsaure Strontian ist also eine Chlorineverbindung.

Strontian und Baryt welche viele Aehnlichkeit mit einander gemein haben, kann man durch folgende Prüfung leicht von einander unterscheiden:

1) Die Strontiansalze werden durch Sauerkleesäure gefällt, und der Niederschlag wird in einem Ueberschuß von Säure nicht wieder aufgelöst. Die Barytsalze werden auch durch Sauerkleesäure gefällt, und der Niederschlag ist in einem Ueberschuß von Säure auflöslich.

Wendet man bei diesen Versuchen sehr verdünnte Auflösungen der Salze an, so erfolgt bei den Strontian

tianfalzen ein Niederschlag, bei den Barytfalzen aber nicht.

2) Die Auflösung des Strontians im Wasser wird weder durch die Aepfelsäure, noch durch Gallussäure gefällt, welche beide Säuren das Barytwasser niederschlagen,

Der Analogie nach ist der Strontian ebenfalls das Oxyd eines eigenthümlichen Metalles. Davy hat es auch vermittelst seiner wirksamen elektrischen Säulen dargestellt, und Strontium genannt. Das Strontiummetall welches Clarke durch die Hitze des Knallgebläses dargestellt haben wollte, ist noch sehr problematisch.

Berzelius rechnet nach den Sättigungsverhältnissen das der Strontian aus 85,9 Strontium und 14,1 Sauerstoff bestehe. Stromeyer findet 84,669 und 15,351 Sauerstoff.

Strychnin, s. Krähenaugenschwindelbaum, Zusatz.

Supplemente zu dem IV. Bande.

T.

Tabasheer.

Zusatz zu Seite 1. III. Bd.

Auch Professor John hat neuerdings diese Substanz untersucht. Vor dem Löthrohre werden sie erst schwarz, dann dunkelblau, hernach hellblau, und zuletzt weiß. Endlich verwandeln sich die Stücke in einen glasartigen Körper, oder eigentlich erhalten sie einen stärkern Glanz, und werden fast durchsichtig. In diesem Zustande greifen sie das Glas an. Uebrigens fand John auch dieselben Bestandtheile im Tabasheer die man früher schon entdeckt hatte, nämlich Kiesel Erde und Kali mit einer geringen Menge einer Pflanzensubstanz verbunden.

Talk-

Talkerde.

Zusatz zu Seite 5. IV. Bd.

In dem Zustande eines Hydrats hat man die Talkerde neuerdings in Neu Iersey in Nordamerika gefunden. Sie besitzt einen Perlenmutterglanz, hängt sich an die Zunge an, und hat ein specif. Gewicht $\equiv 2,1$. Sie besteht aus 70 Talkerde und 30 Wasser.

Es scheint als wenn die Talkerde mit dem Wasser mehrere Hydrate bilden könnte.

Da der Analogie nach die Talkerde ebenfalls als das Oxyd eines eigenthümlichen Metalles betrachtet werden muß, so suchte Davy das Metall isolirt darzustellen, indem er in Dunst verwandeltes Kalium durch Talkerde gehen ließ, die in einer Platinröhre zum heftigsten Weissglühen erhitzt worden war, und zugleich wurde sorgfältig der Zutritt der Luft abgehalten. Hierauf wurde eine kleine Menge Quecksilber in die Röhre gebracht, und diese wieder gelinde erwärmt. Es bildete sich ein Amalgam, und ausdiesem wurde durch Destillation, unter Abhaltung der atmosphärischen Luft ein dunkelgraues metallisches Häutchen erhalten, das bei einer Temperatur in der Spiegelglas sich erweichte unschmelzbar war. Es brannte, wenn es stark erhitzt wurde, mit rothem Lichte, und hinterließ ein weisses Pulver. Ein Theil des Metalles in Wasser geworfen sank darin zu Boden, brauste schwach auf, und überzog sich mit einem weissen Pulver. Bei dem Zusatze von einigen Tropfen Salzsäure zu dem Wasser erfolgte ein sehr heftiges Aufbrausen, das Metall verschwand schnell, und die Auflösung enthielt Talkerde.

Man hat die metallische Grundlage der Talkerde Magnium, Magnesium, Talkium oder Talcium genannt. Nach Davy besteht die Talkerde aus 66 Metall und 34 Sauerstoff, nach Berzelius aus 61,29 Metall und 38,71 Sauerstoff, oder aus 1 Atom Metall und 1 Atom Sauerstoff. Die Aequivalentzahl des Talkium ist nach Berzelius $\equiv 316,72$.

Tantalum.

Zusatz zu Seite 6. IV. Bd.

Berzelius hat in den neuern Zeiten mehrere Fossilien untersucht welche Tantalum enthalten, als den finnländischen Tantalit, den schwarzen, gelben und dunkeln Yttrotantalit, welche aber ziemlich selten sind.

Auch

Auch hat derselbe in Verbindung mit Eggertz und Gahn die gelungensten Versuche in Hinsicht der Oxydation dieses Metalles angestellt.

Diese Chemiker wanden einen zuvor gut durchgebrannten Kohlentiegel an. Seine Höhlung bildete ein Loch von der Dicke einer Gänsefeder und von der Länge $1\frac{1}{2}$ Zoll. In diese Oeffnung wurde das geglühte Tantaloxyd so fest hineingestampft als möglich, und die Oeffnung mit einem passenden Kohlenstöpsel verschlossen. Der Kohlentiegel wurde auf die gewöhnliche Art in einen hessischen Schmelztiegel gesetzt, und die Masse eine volle Stunde lang dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. Nach dem Abkühlen lag in der Höhlung des Tiegels ein Metallklumpen.

Vergleichungen über die Menge Metall, die aus einer gewogenen Menge Oxyd erhalten wurde, gaben als mittleres Resultat aus mehreren Versuchen:

Tantalum 94,8 100

Sauerstoff 5,2 5,485

Die Reduktion des Tantaloxyps erfordert ein heftiges Feuer und doch konnte es nicht in Flus gebracht werden, es hat seinen Zusammenhalt bloß durch Zusammenschweißen erhalten.

Die Farbe des Metalles ist dunkelgrau, und die Metallstücke auf dem Wetzsteine geschliffen zeigen die Farbe des Eisens. Es ist sehr hart, und sein specif. Gewicht 5,61. Zu Pulver zerrieben zeigt es nicht den geringsten Metallglanz. Es wird weder von der Salzsäure noch von der Salpetersäure angegriffen, selbst nicht wenn sie konzentriert sind.

Wird das Tantalmetall bis zum völligen Rothglühen erhitzt, so fängt es Feuer, und brennt schwach, ohne Flamme, hört aber gleich auf zu brennen, sobald es aus dem Feuer genommen wird. Es wird dabei grauweiß, und es konnte nie dahin gebracht werden, daß es ein ganz weißes Oxyd gebildet hätte.

Wird aber gepulvertes Tantalmetall mit Salpeter vermengt in einen glühenden Schmelztiegel getragen, so detonirt es, wie wohl nicht heftig, die Masse wird schneeweiß und besteht aus Tantaloxyd mit Kali verbunden.

Das Tantalmetall verbindet sich mit Eisen und mit Wolframmetall und geht auch mit dem Schwefel

eine Verbindung ein. Wahrscheinlich verbindet sich das Metall auch mit verschiedenen Verhältnissen von Sauerstoff, aber man kennt jetzt nur eine Oxydationsstufe.

Da das weisse Tantaloxyd sich nicht mit den Säuren zu Salzen verbindet, da es im feuchten Zustande auf Lakmuspapier gestrichen dasselbe roth macht, und da es mit den Alkalien und Erden Verbindungen eingeht, so verdienet es wohl den Säuren beigezählt, und als Tantal säure aufgestellt zu werden.

Die leichteste Art Tantal säure darzustellen, ist folgende: man vermengt einen Theil Tantalit mit 5 Theilen kohlen sauren Kali, und 2 Theilen Borax, und schmilzt dieses Gemenge im Platintiegel. Die geschmolzene Masse wird mit Wasser aufgeweicht, und hierauf mit Salzsäure digerirt. Das Eisen- und Manganoxyd die im Fossile mit der Tantal säure verbunden waren, werden aufgelöst, und die Tantal säure bleibt als ein weisses Pulver zurück.

Um die Kiesel erde von der Tantal säure zu scheiden empfiehlt Berzelius die Tantal säure mit saurem schwefel sauren Kali zu schmelzen, den auflösliehen Antheil durch kochendes Wasser weg zu nehmen, die Tantal säure durch doppelt klee saures Kali aufzulösen, worauf die Kiesel erde zurückbleiben soll.

Das auf diese Art erhaltene Oxyd stellt ein Hydrat vor, und wirkt als solches im feuchten Zustande auf Lakmuspapier. Durch Destillation in einer gläsernen Retorte liefert es reines Wasser, das zurückbleibende Oxyd aber hat nun auch seine Wirkung auf das Lakmuspapier verloren. 100 Theile Tantal säure - Hydrat liefert nach einer Mittelzahl aus mehrern Versuchen 88.93 reine Säure, oder 100 Theile Tantal säure nehmen 12,5 Wasser auf.

Vermischt man wasserhaltige Tantal säure mit Ammoniak so absorbirt sie einen Theil desselben, und bildet tantall saures Ammoniak in der Hitze entweicht daraus das Ammoniak wieder. Wird das tantall saure Ammoniak mit einem erdigen oder metallischen Salze vermengt, so erfolgt ein Umtausch der Bestandtheile, und die Tantal säure verbindet sich mit der Erde oder dem Metalloxyd. Auf diese Art lassen sich der tantall saure Kalk und der tantall saure Baryt darstellen.

Tan-

Tantalfäure und **Kali** verbinden sich beim **Glühen** mit einander, wobei die **Kohlenfäure** des **Kali** entweicht. Bei überschüssigem **Kali** löset sich die Masse leicht im **Wasser** auf. **Schwefel-**, **Salpeter-** und **Salzfäure** fällen daraus die **Tantalfäure** als ein weißes Pulver, welches **Tantalfäure-Hydrat** ist.

Auch das **Natrum** zeigt zur **Tantalfäure** ein gleiches Verhalten wie das **Kali**, doch hat die Verbindung noch nicht kristallisirt dargestellt werden können.

Die **Tantalfäure** wird beinahe von keiner Säure angegriffen. Dieser Umstand war die Veranlassung zu dem Namen **Tantalum**, den **Eckeberg** diesem Metalle, mit Anspielung auf die Fabel von **Tantalus** gab.

Berzelius bemerkt noch, daß die Behauptung von **Wollaston** die **Tantalfäure** werde von der **Sauerkleefäure**, **Weinsteinfäure** und **Zitronensäure** aufgelöst, sich bei Wiederholung dieser Versuche nicht bestätigt habe, wohl aber wird die wasserhaltige **Tantalfäure** vom kochendem saurem weinsteinsaurem **Kali**, und doppelt sauerkleesaurem **Kali** in bedeutender Menge aufgelöst.

M. s. auch Suppl. I. Bd. S. 252.

Berzelius erklärt sich gegen die Umwandlung des Namens **Tantalum** in **Columbium**, den **Thomson** nur darum diesem Metall gegeben hat, weil **Hatchett**, nicht **Eckeberg** der Entdecker desselben sey. — **Berzelius** bemerkte dagegen, daß seinem Landsmann das Recht der Entdeckung eben so gut zu komme, da weder die Eigenschaften des **Tantalums** noch seiner Verbindung mit **Sauerstoff** vor den Versuchen **Eckebergs** bekannt geworden sey. Auch findet er den Namen **Tantalum** passender.

M. s. über diesen Gegenstand nach: **Schweiggers Jour.** I. S. 520. ff. und **Gilberts Annal.** Bd. XXXVII. S. 98. ff. Ferner **Gahn**, **Berzelius** und **Eggertz** Eigenschaften des **Tantalmetalles** in **Schweiggers Jour.** XVI. Bd. S. 437. ff.

Tellur.

Zusatz zu Seite 14. IV. Bd.

Nach **Berzelius** neuern Versuchen bietet das **Tellurmetall** die merkwürdige Erscheinung dar, daß es, ohngeachtet es sich nur mit einem Antheile **Sauerstoff**

verbindet, das dadurch gebildete Oxyd einmal die Eigenschaften einer Säure besitzt, indem es sich wirklich mit den Grundlagen vereinigt, und tellurfaure Salze darstellt; dann aber auch alkalische Eigenschaften zeigt, da es mit den Säuren Salze bildet, in denen es die Stelle der Grundlage vertritt. Es giebt nämlich das Telluroxyd mit der Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure salzartige Verbindungen, die völlig so neutral als andere Metallsalze zu seyn scheinen. Die basischen Salze aber die es mit diesen hervorbringt röthen das Lakmuspapier.

Das tellurfaure Kali ist im Wasser etwas schwer auflöslich, wenn man es in kochendem Wasser auflöst, so schlägt sich bei dem Erkalten ein Theil des Aufgelösten nieder. Der Geschmack dieses Salzes ist scharf.

Das ungeglühte Telluroxyd löset sich durch Digestion im ätzenden Ammoniak auf, und liefert damit das tellurfaure Ammoniak welches sich bei dem Verdunsten rindenartig absetzt.

Tröpfelt man eine Auflösung von tellurfauren Kali in eine Auflösung von salzsauren Baryt, oder salzsauren Kalk, so bildet sich tellurfaurer Baryt, oder tellurfaurer Kalk, welche beide schwerauflöslich, weißse, pulverartige Salze darstellen.

Im schwefelsauren Kupferauflösung schlägt das tellurfaure Kali ein tellurfaures Kupfer nieder. Dieses läßt in der Glühhitze sein Kristallwasser fahren, und wird schwarz. Auf der Kohle vor dem Löthrohre schmilzt es leicht zu schwarzen Glase, und bei der Glühhitze reduziert es sich mit heftiger Verpuffung, und giebt ein blaßrothes Metallkorn, das Tellurkupfer ist.

Das schwefelsaure Eisenoxyd wird vom tellurfauren Kali fleischroth; Zink-Zinn-Blei-Quecksilber- und Mangansalze werden durch tellurfaures Kali mit weißer Farbe niedergeschlagen.

Das tellurfaure Blei verliert in einer etwas höhern Temperatur nicht bloß das Wasser, sondern schmilzt auch zu einer gelben halbdurchsichtigen Masse. Nach Berzelius besteht dieses Salz aus 42,2 Tellur-säure und 57,8 Bleioxydul.

Alle Tellurfalze mit metallischen Basen scheinen im Wasser vollkommen unauflöslich zu seyn.

Tellurwasserstoffgas.

Schon Ritter entdeckte, daß das Tellur sich im Kreis der galvanischen Säule mit dem Wasserstoff verbinden könne, und Humphry Davy und Berzelius haben diese Verbindung bestätigt und weiter untersucht.

Um das Tellurwasserstoffgas zu erhalten wird ein Gemenge aus Telluroxyd, Kali und Kohle der Rothglühhitze ausgesetzt. Man schüttet es hierauf in eine Retorte, übergießt es mit verdünnter Schwefelsäure, und taucht den Hals der Retorte in ein Gefäß mit Quecksilber ein. Das Tellurwasserstoff entbindet sich, und kann in mit Quecksilber angefüllten Gefäßen aufgesammelt werden. Es ist durchsichtig und farbenlos, wie die atmosphärische Luft, riecht aber streng, und eigenthümlich, hat jedoch Aehnlichkeit im Geruch mit dem hydrothionsauren Gas. Es brennt mit bläulicher Flamme, und setzt dabei Telluroxyd ab. Im Wasser löst es sich auf, und ertheilt demselben eine bleichrothe Farbe.

Davy war nicht vermögend auszumitteln, ob es blaue Pflanzenpigmente röthet. Indessen verbindet es sich doch mit den Alkalien, und fällt die meisten Metallaufösungen, gleich der Hydrothionsäure, so daß man es wohl auch als eine Wasserfäure betrachten könnte. Nach Berzelius besteht das Tellurwasserstoffgas aus 98,088 Tellur und 1,911 Wasserstoff (dem Gewichte nach).

Wird das Tellurmetall in gasförmige Chlorine gebracht, so entzündet es sich in derselben von selbst, und es entsteht nach Davy ein Chlorine-Tellur welches weiß und durchsichtig ist, sich in der Hitze verflüchtigen läßt, und kristallisirt. Durch Wasser wird es zerlegt. Es besteht aus 51,546 Tellur und 48,454 Chlorine.

Thonerde.

Zusatz zu Seite 36. IV. Bd.

Gay-Lussac hat ein anderes Verfahren angegeben, um reine Thonerde zu erhalten. Man soll nämlich reinen Alaun nehmen, der anstatt mit Schwefelsäu-

sauren Kali, mit schwefelsauren Ammoniak bereitet worden ist; man trocknet das Salz aus und glüht es dann 20 bis 25 Minuten lang in einen Schmelztiegel aus. Es entweicht alle Schwefelsäure und alle Thonerde bleibt rein zurück.

Thorinerde oder Thorerde.

Berzelius entdeckte diese Erde vor einiger Zeit bei Untersuchung einiger nordischen Fossilien, z. B. des fluss-sauren Ceriums die in den Gruben bei Finbo gefunden werden. Zwar hatte er schon ein Jahr früher bereits diese Erde auch im Gadolinit gefunden, allein die Menge derselben war so gering gewesen, daß sich die Eigenschaften derselben nicht genauer bestimmen ließen.

Es hat die neue Erde Thorinerde oder Thorerde genannt, nach der alten skandinavischen Gottheit Thor.

Die Thorerde ist der Analogie nach wahrscheinlich auch die Verbindung eines eigenthümlichen Metalles mit Sauerstoff, doch ist sie noch nicht wirklich zerlegt worden. Ueberhaupt sind die Eigenschaften dieser neuen Erde noch unvollständig bekannt, denn zu allen Versuchen standen Berzelius nicht mehr als eine halbe Gramme von dieser Erde zu Gebote, und es gehörte ein so geübter Experimentator als Berzelius dazu, um noch so viel zu entdecken.

Die neue Erde schmilzt vor dem Löthrohre nicht. Mit Borax schmilzt sie zu einem durchsichtigen Glas, welches in der äußersten Flamme milchicht und undurchsichtig wird. Mit phosphorsaurem Natron schmilzt sie zur durchsichtigen Perle. Mit Natron ist sie unschmelzbar. Wird sie mit einer Kobaltauflösung getränkt, so nimmt sie vor dem Löthrohre eine gelbbraune Farbe an.

Die Thorerde unterscheidet sich von andern Erden, durch folgenden Eigenschaften: von der Thonerde durch ihre Unauflöslichkeit im Kalihydrat; von der Beryllerde durch eben diese Eigenschaft; von der Yttererde durch ihren rein adstringirenden Geschmack, ohne einige Beimischungen von Süsse, und durch die Eigenschaft welche die Auflösungen derselben in Säuren besitzen, durch das Kochen gefällt zu werden, wofern sie nicht ein großes Uebermaass an Säure besitzen.

zen. Von der Zirkonerde unterscheidet sich die Thor-
erde durch folgende Merkmale:

1) Nachdem sie bis zum Rothglühen erhitzt wor-
den bleibt sie noch immer in Säuren auflöslich.

2) Schwefelsaures Kali schlägt sie aus ihren Auf-
lösungen nicht nieder, während es die Zirkonerde so-
gar aus sauren Auflösungen, die ein grosses Uebermaass
von Säure enthalten fällt.

3) Sie wird durch kohlensaures Ammoniak nieder-
geschlagen, welches bei der Zirkonerde keinesweges der
Fall ist.

4) Schwefelsaure Thorerde krystallisirt leicht, wäh-
rend schwefelsaure Zirkonerde, vorausgesetzt, dass sie
frei von Kali ist, wenn sie getrocknet ist, eine gallert-
artige, durchsichtige Masse, ohne Spur von Krystallisa-
tion zeigt. M. f. Berzelius in Schweiggers Journ.
21 und 25 Bd. auch in den Annal. de chim. et phys.
Vol. V. und in Gilberts Annalen Bd. 59. S. 247. ff.

Titan.

Zusatz zu Seite 50. IV. Bd.

Bis jetzt war es immer schwierig ein reines Titan-
oxyd darzustellen, auch war die Reduktion desselben zu
Metall noch sehr unvollständig gelungen. Deshalb be-
schäftigte sich neuerdings Laugier mit der Reini-
gung und Herstellung des Titanoxys.

Er wandte zu seinen Versuchen das Titan von St.
Yriex an. 172 Theile reines Kali reichen vollkommen
hin das rohe Titan zu schmelzen, ist es aber reiner so
muss man mehr Kali nehmen. Reines Titan wird
kaum durch $2\frac{1}{2}$ Theile Kali in Fluss gebracht.

Wasser wirkt nur langsam auf die geschmolzene
Masse und färbt sich dunkelgrün. Aus der filtrirten
grünen Flüssigkeit die das überschüssige Kali mitgenom-
men hat, scheidet sich von selbst etwas Titan, in Ver-
bindung mit Eisen und Mangan in Gestalt eines rosen-
rothen Pulvers aus.

Die Masse welche nach dem Auslaugen auf dem
Filter bleibt ist eine Verbindung von Titanoxyd und
Kali und löset sich in konzentrirter Salzsäure auf, wie
schon Vauquelin fand.

Nach manchen vergeblichen Versuch das Titan
rein aus dieser Auflösung zu fällen, fand Laugier in
der

der Sauerkleefäure und in dem sauerkleefaulen Ammoniak ein zweckmäßiges Scheidungsmittel.

In dem Augenblicke wo man in die Auflösung des unreinen Titans in Salzsäure, flüssige Sauerkleefäure schüttet, entsteht ein weißer flockiger Niederschlag, der sich vermehrt, wenn die Mischung erwärmt wird. Wird die Flüssigkeit siedend aufs Filter gebracht, so läuft die Flüssigkeit hell, und wie reine gewöhnliche Eisenauflösung gefärbt durch.

Wird der auf dem Filter bleibende Rückstand wiederholt mit kochendem Wasser ausgewaschen, so enthalten die ersten Abwaschungen eine kleine Menge Titan, Eisen, Salzsäure und Sauerkleefäure aufgelöst, die letztern enthalten nur Salzsäure und eine Spur von den beiden Metallen.

Die saure Flüssigkeit woraus der größte Theil Titan niedergeschlagen worden, enthält noch sauerkleefauleres Titan und sauerkleefauleres Eisen; durch Zusetzen von Ammonium in sehr kleinen Antheilen lassen sich diese Salze sehr gut von einander trennen. Die ersten Tropfen bringen einen weißen, dem schon erhaltenen Niederschlag ähnlichen hervor; die letzten bloß einen rothen Eisenniederschlag.

Hat man anfänglich gleich so viel Ammoniak zugesetzt als erforderlich ist, um das Ganze niederzuschlagen, welches in diesem Falle eine röthliche Farbe besitzt, so kann durch Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, die das sauerkleefaulere Eisen auflöst, das sauerkleefaulere Titan, zu der weißen, ihm eigenthümlichen Farbe zurückgebracht, und rein dargestellt werden.

Laugier versuchte dieses Oxyd in dem metallischen Zustand zurück zu bringen. Er machte es mit Oel zu einem Teig, den er in einen Kohlentiegel einstampfte, und brachte diesen in einen größern hessischen Tiegel, mit Sand umschüttet, und gut verschlossen, und setzte nun das Gefäß einem sechsstündigen Gebläsefeuer aus.

Nach dem Erkalten fand er drei verschiedene Lagen im Tiegel. Die Mitte war aus glänzenden Nadeln gebildet, die dem schwarzen Manganoxyde im kristallisirten Zustande ähnlich waren, die Oberfläche stellte eine dünne braune Haut dar. Zwischen diesen Lagen be-

befand sich eine dritte voll Höhlungen, deren Seitenwände mit warzenförmigen Erhöhungen besetzt waren, die eine Goldfarbe hatten.

Letztere betrachtet Laugier als metallisches Titan. Sechs bis sieben Versuche gaben dasselbe Resultat.

Es giebt wahrscheinlich zwei bestimmte Stufen des Titans, wovon jedoch, durch die Kunst, die eine auf keine permanente Art hat dargestellt werden können: 1) das Oxydul, es erscheint aus Säuren vermittelt Zinn oder Zink niedergeschlagen als ein schön blaues, oder violettblaues Pulver, und färbt eben so die Gasflüsse; 2) das schon früher bekannte weisse Oxyd.

Man könnte das zweite Oxyd auch wohl als eine Säure betrachten, denn wenn man nach Rose einen Tropfen Lakmuskinktur auf höchst fein gepulvertes weisses Titanoxyd fallen läßt, so wird dieses sogleich roth gefärbt. Rechnen wir nun noch dazu seine Neigung sich mit den Basen zu verbinden, und die Basen dabei zu neutralisiren, so könnte man es mit eben dem Rechte als Titanensäure in den chemischen Systemen aufstellen. Rose bemerkt, daß die Niederschläge welche gewisse Säuren in einer Auflösung des Titanoxyds hervorbringen, und welche Verbindungen jener Säuren mit dieser sind, nicht eigentlich als Salze, sondern mehr als Doppelsäuren zu betrachten sind, da sie trotz des grossen Ueberwichts des Titanoxyds, welchem zu Folge sie als basische Salze zu betrachten wären, doch noch sauer auf Lakmuspapier reagiren. Auch glaubt er, daß die sogenannten kristallisirten Titanosalze, die manche Chemiker durch Abbrauchen des in Säuren aufgelösten Titanoxydes wollen erhalten haben, eigentlich bloß vom Kali abgehangen habe, das sich zugleich mit in der Auflösung befand, indem bei der gewöhnlichen Art diese Salze zu erhalten nie reines Titanoxyd, sondern stets mit Kali verbundenes Titanoxyd (titanisches Kali) angewendet worden sey.

Dagegen erinnert Pfaff, daß die so auffallenden Niederschläge durch manche Reagentien, welche mit andern entschiedenen Basen auf ganz ähnliche Art wirken, uns berechtigen, das Titanoxyd nach einer Rich-

Richtung doch auch als basischen Körper zu betrachten.

Neuerdings hat Pfaff auch aufmerksam gemacht, daß das Titanoxyd in seinen Eigenschaften mit der Zirkonerde sehr übereinstimme, und daß es wirklich noch an einen sichern Unterscheidungszeichen beider fehle. (M. f. Pfaff in Schweiggers Journ. XXI. 233. und f. XXVIII. 102. ff. Rose de Titanio ejusque connubiis cum oxygenio et sulphure. Kiliae 1821).

Tollstechapfel. *Datura Stramonium.* L.

Zusatz zu Seite 51. IV. Bd.

In den Samen des Stechapfels hat neuerdings Dr. Brandes in Salzuffeln ein neues Pflanzenalkaloid entdeckt, welches er Daturin nennt. Es ist darinne mit einer Pflanzensäure in geringer Menge enthalten.

Das Daturin ist im reinen Zustande kristallisirbar, und schießt in zarten schmalen Prismen an. Es ist im kalten Wasser schwer, im siedenden Alkohol leichter auflöslich. Auf die Pflanzenpigmente reagirt es alkalisch, so macht es z. B. durch Säuren geröthetes Lakmuspapier wieder blau.

Mit der Schwefelsäure bildet das Daturin ein in länglichten Kristallen anschießendes Salz, mit der Salzsäure bildet es ein weißes durchsichtiges glänzendes Salz in plattgedrückten vierseitigen Säulen, die an der Luft beständig sind, und nicht zerfließen. Auch mit der Salpetersäure giebt das Daturin ein kristallisirbares Salz. Mit der Essigsäure giebt es blos eine bitterlich salzigt schmeckende Masse, welche an der Luft bald zerfließt. (M. f. Repertor. f. die Pharmac. VIII. 1. ff).

Traubenkirsche. *Prunus Padus* L.

Zusatz zu Seite 55. IV. Bd.

In den neuern Zeiten hat man ein konzentrirtes Wasser aus der frischen Rinde der Traubenkirsche bereitet (*Aq. pruni padi*), und dasselbe gleich dem Kirschlorbeerwasser als Arzneimittel angewandt.

U.

Ulm.

Klapproth erhielt einst eine Substanz die aus
einer

einer alten Ulme in der Gegend von Palermo ausgeschwitzt war, und erkannte sie für einen besondern vegetabilischen Stoff. In dem Jahr 1810 zog dieser Stoff die Aufmerksamkeit von Berzelius auf sich, der ihn in der Fichtenrinde und Chinarinde anzutreffen glaubte. Endlich stellten auch Thomson und Smithson Versuche darüber an, und ersterer ertheilte ihm den Namen Ulmin.

Berzelius Beobachtungen zufolge scheint das Ulmin ein Bestandtheil der Rinden fast aller Bäume zu seyn. Wird die Rinde erst in Alkohol, hernach mit kaltem Wasser digerirt, so erhält man das Ulmin fast rein, wenn die schon vorbereitete Rinde mit heißem Wasser behandelt wird, das etwas kohlensaures Kali enthält.

Die Eigenschaften des Ulmins sind folgende: 1) Es ist dunkelbraun oder beinahe schwarz und fast ohne Geruch und Geschmack.

2) Es löset sich langsam und nur in geringer Menge in Alkohol und Wasser zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit auf. Diese Auflösung wird durch kein metallisches Salz gefällt, mit Ausnahme des vollkommenen salpetersauren Quecksilberoxyds, und des essigsauren Bleies. Beide verursachen einen Niederschlag in braunen Flocken. Die Auflösung des Ulmins in Alkohol wird indessen auch vom schwefelsauren Eisen und schwefelsaurem Kupfer schwarzbraun gefällt.

3) Eine schwache Auflösung von kohlensauren Kali löset das trockne Ulmin schnell auf. So wie es aus der Ulme ausgeschwitzt, ist es immer mit einer gewissen Menge kohlensauren Kali verbunden. Aus diesem Grunde ist es in Wasser leicht auflöslich.

4) Aus der Auflösung des Ulmins in Wasser das kohlensaures Kali enthält, wird es durch alle Säuren niedergeschlagen, und stellt nach dem Trocknen eine leberfarbene Masse dar, die sich nun weder in Alkohol noch im Wasser mehr auflöst. Aus der Auflösung im Wasser mit Kali wird das Ulmin durch schwefelsaures Eisen braun, bisweilen auch grün gefällt.

4) Wird das trockne Ulmin erhitzt, so schwillt es auf, schmilzt aber nicht, und verbreitet beim Brennen einen Geruch, der mit dem des verbrannten Zuckers keine Aehnlichkeit hat.

Das

Das Ulmin ist wahrscheinlich schon öfters mit dem Gerbestoffe, oder mit andern nähern Bestandtheilen des Pflanzenreichs verwechselt worden.

Uran.

Zusatz zu Seite 55. IV. Bd.

Das Uranoxydul besteht aus 94 Metall und 6 Sauerstoff, das Uranoxyd aber besteht aus 91,3 Metall und 8,7 Sauerstoff.

Nach Berzelius reduziert sich das Uranoxyd vor dem Knallgebläse zu Metall.

Unterschwefelsäure oder Hyposchwefelsäure.

Die Unterschwefelsäure oder Hyposchwefelsäure stellt einen eignen Oxydationszustand des Schwefels dar, der sich wie eine eigenthümliche Säure verhält. Sie entsteht bei dem Zusammenbringen der wässrigen schwefligten Säure mit schwarzen Manganoxyd, auch wie es scheint, beim Zusammenbringen der Schwefelsäure mit mehreren organischen Stoffen (m. s. Supplem. Bd. I. S. 35. Sertürners Schwefelweinsäure, und unter den Zusätzen zum Artikel Schwefeläther Geigers Bemerkungen).

Man kann die Unterschwefelsäure betrachten als eine Zusammensetzung aus 2 Atomen Schwefel und 5 Atomen Sauerstoff, oder dem Gewichte nach aus 44,44 Schwefel und aus 55,56 Sauerstoff, oder auch als eine Zusammensetzung aus 1 Atom schwefeligter Säure und 1 Atom Schwefelsäure.

Um die Unterschwefelsäure darzustellen, verfährt man auf folgende Art: Man verbreitet sehr fein gepulvert Manganperoxyd (Braunstein) in destillirten Wasser, und läßt nun so lange schwefligsaures Gas hineinströmen bis von demselben nichts mehr absorbirt wird. Hierdurch erzeugt sich schwefelsaures und unterschwefelsaures Manganoxydul, die durch Filtriren von dem noch unaufgelösten Manganoxyd abgeschieden werden. Die Auflösung versetzt man nun noch so lange mit Barytwasser als ein Niederschlag entsteht, dadurch wird das schwefelsaure Mangan zersetzt, es fällt schwefelsaurer Baryt und Manganoxydul nieder, und in der Flüssigkeit bleibt unterschwefelsaurer Baryt und überschüssiger reiner Baryt, diesen letztern scheidet man durch kohlensaures Gas ab, das man hineinströmen läßt, man erhitzt dann die Flüssigkeit, und filtrirt sie. Durch

Durch Verdunsten konzentriert man dann die Auflösung und setzt dann tropfenweise so lange verdünnte Schwefelsäure zu bis aller Baryt niedergefallen ist, wobei man aber sorgfältig jedes Uebermaass von Schwefelsäure vermeiden muss, Nach dem der schwefelsaure Baryt abgeschieden worden stellt die Flüssigkeit die reine Unterschwefelsäure oder Hyposchwefelsäure in Verbindung mit Wasser dar. Man kann durch gelindes Verdunsten einen Theil Wasser daraus abscheiden, da sie aber bei weitem Verdunsten durch Wärme wieder zersetzt wird, so muss man die Flüssigkeit unter die Glocke der Luftpumpe bringen, und durch Evakuiren noch so viel Wasser verdunsten bis das Gewicht der Säure gleich 1,347 ist.

In diesem Zustande kann man sie als Unterschwefelsäurehydrat betrachten.

Die so erhaltene Säure ist wasserhell, geruchlos, schmeckt stark sauer und zerfällt beim Kochen in schwefligte Säure und in Schwefelsäure. In der Kälte oxydirt sie sich nicht durch Salpetersäure, auch nicht durch Chlorinewasser noch durch schwefelsaures Manganoxyd. Sie löset den Zink auf, ohne eine Zersetzung zu erleiden, und mit Entwicklung von Wasserstoffgas.

Die Unterschwefelsäure verbindet sich mit den Alkalien und Erden und giebt mit denselben leichtauflöslliche, ja zerfließliche Salze, selbst mit dem Kalk und Baryt, deren Auflösungen an der Luft sich wenig oder gar nicht oxydiren. Diese unterschwefelsauren Salze enthalten im neutralen Zustande auf 2 Atome Schwefel, 5 Atome Sauerstoff; sie entwickeln in der Hitze 1 Atom schwefligsaures Gas und werden dadurch in neutrale schwefelsaure Salze verwandelt. Schwefelsäure entwickelt aus ihnen in der Hitze schwefligte Säure, und in der Kälte Unterschwefelsäure.

Unterschwefelichte Säure oder Hyposchwefelichte-Säure.

Auch diese muss als eine eigenthümliche Säure betrachtet werden; sie besteht aus 2 Atomen Schwefel und aus 2 Atomen Sauerstoff, oder dem Gewichte nach aus 66,67 Schwefel und aus 33,33 Sauerstoff.

Diese Säure kann nicht mit Wasser im freien Zustande bestehen, und zerfällt dehalb, wenn sie aus ihrer

rer

ihrer Verbindung mit einer Base durch eine stärkere Säure ausgetrieben wird, in schweflige Säure und in Schwefelhydrat.

Die Unterschwefelige Säure wird gebildet: 1) wenn man einige Metalle, wie Zink in wässriger schweflichter Säure auflöst, wo sich das Metall auf Kosten der Säure oxydirt. 2) Wenn man ein schweflichtsaures Salz z. B. schweflichtsaures Kali mit Schwefel kocht, der reichlich aufgelöst wird. 3) Wenn man ein schweflichtsaures Salz mit Hydrothionsäure oder einen hydrothionsauren Kali zusammen bringt, wo nur bei dem Vorwalten der zwei letztern ein Schwefelniederschlag erfolgt. 4) Wenn man ein hydrothionsaures Salz mit schweflichter Säure mischt, wo immer etwas Schwefel niederfällt, wie Vauquelin fand. 5) Wenn man Schwefel mit einem wässrigen Alkali kocht, wo sich zugleich hydrothionige Säure erzeugt.

Die unterschwefelige Säure bildet mit den Salzbasen die unterschwefelichtsauren Salze, die sämmtlich im Wasser auflöslich scheinen. Sie nehmen nach Gay-Lussac keinen Sauerstoff aus der Luft an; werden sie durch Salpetersäure oxydirt, so verwandeln sie sich in doppelt schwefelsaure Salze. Stärkere Säuren, selbst schweflige Säure scheiden aus ihnen die unterschwefelige Säure ab, welche sogleich in Schwefel und in schwefelige Säure zerfällt, selbst wenn nur wenig Wasser oder Alkohol vorhanden ist.

Die unterschweflichtsauren Salze hielt man sonst, ehe die Säure näher erkannt war für schweflichtsaure Schwefelverbindungen, was sie indessen gewissermaßen auch sind.

V.

Verbrennen.

Zusatz zu Seite 74. IV. Bd.

Neuerdings hat Berzelius eine Theorie des Verbrennens aufgestellt, welche von der seiner Vorgänger sehr abweicht. Er hat solche in seinem Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen entwickelt.

Nach-

Nachdem zuerst Berzelius gezeigt hat, daß die Stahl'sche Theorie des Verbrennungsprocesses unstatthaft war, bemüht er sich auch zu zeigen, daß die Erklärung welche Lavoisier von der Verbrennung gab nicht genügend sey, indem sie manche Erscheinungen unerklärt lasse, und er glaubt daher, daß sie so modificirt werden muß, daß:

- 1) Das Verbrennen, wenn man darunter die Vereinigung der Körper unter Feuererscheinung versteht, nicht blos der Vereinigung mit Sauerstoff eigenthümlich sey, sondern unter günstigen Umständen, bei gegenseitiger Vereinigung der meisten Körper statt finden könne;
- 2) daß Licht und Wärmestoff die sich dabei entwickeln, weder von einer Veränderung der Dichtigkeit der Körper, noch von einer Verminderung der eigenthümlichen Wärme des neu gebildeten Produkts herrühren, weil dieses Produkt oft eine gleich große, oder wohl auch eine noch größere specifische Wärme als die vereinigten Bestandtheile zusammen genommen, besitze.

Berzelius meint ferner: es sey unrichtig, wenn man dem Lichte bei der Erklärung des Verbrennens eine besondere Stelle anweise. Bei der Entwicklung der Eigenschaften des Lichts und der Wärme werde allerdings die Erklärung der Phänomene um vieles erleichtert, wenn man beide als verschiedene Stoffe betrachte. Allein wir könnten nicht mit Zuverlässigkeit darthun, daß sie wirklich verschieden seyen; vielmehr fänden wir bei näherer Untersuchung der Erscheinungen das Licht jederzeit von einer gewissen Temperatur begleitet, so daß man sagen könnte: Entzündung, das heißt gleichzeitige Entwicklung von Licht und Wärme, sey nur ein höherer Grad der Temperatur, als der Wärmestoff ohne das Licht besitzt.

Es sey bekannt, daß solche Vereinigungen, bei welchen gewöhnlich Feuer entsteht, auch so bewerkstelligt werden können, daß die Temperatur nicht bis zur leuchtenden Wärme erhöht werde; z. B. Talkerde und
kom-

konzentrirte Schwefelsäure, welche sich im Augenblicke ihrer Vereinigung oft bis zum Glühen erhitzen, werden nur wenig erwärmt, wenn man die Säure mit Wasser verbindet, und die Temperatur vermindert sich desto mehr, je mehr man Wasser zusetzt, weil die Wärme, die im ersten Falle Feuer erzeugt, zur Erhöhung der Temperatur des zugesetzten Wassers verwendet wird. Es entwickelt sich dabei kein Licht, wiewohl dieses, wenn es ein besonderer Stoff wäre, wohl auch für unsere Sinnen, wenn auch im geringern Grade, wahrnehmbar werden sollte. Wer sich mit Löthrohrversuchen beschäftigt, habe oft Gelegenheit zu bemerken, daß der heißeste Theil der Flamme nicht immer der leuchtendste sey, daß aber feste Körper welche man dieser Stelle der Flamme aussetze, augenblicklich leuchtend werden, und dabei oft ein so intensives Licht verbreiten, daß das Auge es kaum ertrage.

Die Gase erfordern um leuchtend zu werden eine unendlich höhere Temperatur als die festen Körper. Man habe, in der Folge einiger von Wedgwood angestellten Versuche, geglaubt, daß Gase niemals leuchtend werden könnten; allein die Flamme des oxydirten Kohlen- und Wasserstoffgases beweisen das Gegentheil, indem sowohl diese brennenden Körper selbst, als auch die Produkte ihrer Verbrennung gasförmig sind.

Indessen stossen wir, so wahrscheinlich es auch sey, daß es mit dieser Erklärung seine Richtigkeit habe, auf Schwierigkeiten, die wir auf keine, diesen Vorstellungen angemessene Weise erklären können. Es giebt nämlich Lichterscheinungen, die von keiner merklichen Menge Wärme begleitet werden z. B. das Mondlicht, das phosphorische Leuchten mancher organischen Körper u. a. m. Dieser Schwierigkeit aber ungeachtet, dürfe man doch annehmen, daß diejenige Erklärungsart des Verbrennens, welche die Entstehung des Wärmestoffs vollständig darthue, auch zugleich die Quelle des Lichts nachweisen werde. Es bleibe daher nur noch zu untersuchen übrig, woher die Wärme bei chemischen Vereinigungen entspringe.

In chemischen und physikalischen Lehrbüchern habe man bei Darstellung der Umstände welche Feuer hervorbringen, die Erscheinung des Feuers beim elektrischen

trischen Schlage, welches sich im elektrischen Funken in seiner reinsten Gestalt zeige gewöhnlich ganz mit Stillschweigen übergegangen, oder für ganz unbedeutend gehalten: Daher habe man dieses Phänomen nur einer geringen Aufmerksamkeit gewürdigt, bis man endlich nach Entdeckung der elektrischen Säule die Elektrizität mit der Theorie zu verweben angefangen habe. Dieses elektrische Feuer sey gleichwohl ganz dasselbe was bei chemischen Vereinigungen zum Vorschein komme. Der elektrische Schlag entzünde alle brennbare Körper, erhitze, schmelze und verflüchtige die Metalle; die fortdauernde Entladung der elektrischen Säule erhitze, unter passenden Umständen das Wasser bis zum Kochen, versetze die Körper wodurch die Ausladung geschieht ins Glühen u. s. w. Bei ähnlichen Erscheinungen seyen wir aber berechtigt, auf ähnliche innere Ursachen zu schließen, und da alle andere Erklärungen von der Entstehung des Feuers unrichtig seyen, so bleibe noch zu untersuchen übrig, ob nicht die Vereinigung der entgegengesetzten Elektrizitäten, eben sowohl bei den chemischen Verbindungen, als bei den elektrischen Ausladungen, die Ursache des Feuers seyn könne.

Nachdem Berzelius nun noch bemerkt hat, daß diese Idee bei mehreren Naturforschern rege geworden, und nachdem er noch mehrere hierher gehörige Entdeckungen Davy's u. a. angeführt hat, stellt er als die wahrscheinlichste Erklärung des Verbrennens und des dabei entstehenden Feuers die auf:

Daß bei jeder chemischen Vereinigung eine Neutralisation entgegengesetzter Elektrizitäten vor sich geht, und daß bei dieser Neutralisirung das Feuer ganz auf dieselbe Weise entsteht, wie es bei Entladung der elektrischen Flasche, der elektrischen Säule und der Gewitterwolke hervorgebracht wird, nur daß letztere von keiner chemischen Vereinigung begleitet wird.

Es entsteht inzwischen hierbei die Frage, die durch kein analoges Phänomen bei der gewöhnlichen elektrischen Entladung gelöst wird: die Körper nämlich, welche durch die Wirkung einer elektrisch-chemischen Entladung und unter Erzeugung von Feuer sich vereinigt

einigt haben, halten in dieser Vereinigung mit einer Kraft zusammen, die allen mechanischen Kräften überlegen. Die gewöhnlichen elektrischen Erscheinungen belehren uns zwar über die gegenseitige Einwirkung der Körper in grösserer oder geringerer Entfernung, über ihre Anziehung vor der Vereinigung und über das bei dieser entstehende Feuer; allein sie geben uns keinen Aufschluss darüber, warum die Verbindung der Körper, nach Aufhebung des elektrischen Gegensatzes mit so grosser Kraft fortdauert.

Berzelius sucht dieses ausführlicher zu erörtern, und sucht nun daraus seine Affinitätslehre zu entwickeln, was wir hier übergehen müssen.

Grotthufs hat sehr interessante Versuche über das Verbrennen der Gasarten angestellt, die ihn zu dem Resultate führten, daß bei einem gewissen Grade der Expansion, oder einem gewissen Grade der comprimirenden Kraft, selbst die verbrennlichste Gasart z. B. das Wasserstoffgas, ihre Verbrennlichkeit verliert. Es ist, nach ihm, kein Verbrennen des Wasserstoffgases mehr möglich, wenn der elektrische Funken, oder das Feuer nicht fähig sind, den Sauerstoff und Wasserstoff einander so zu nähern, daß die respektive Entfernung desselben geringer wird, als der Radius ihrer gegenseitigen Affinitätssphäre.

Ist Wasserstoffgas in gehörigen Verhältnisse mit Sauerstoffgas vermischt, so verliert es seine Entzündlichkeit, wenn es sechszehnmal, war es hingehen mit atmosphärischen Gas gemischt, wenn es viermal verdünnt wurde.

Ferner machte er auch aufmerksam auf die wichtige Rolle, welche die Atmosphäre nicht allein in chemischer, sondern auch in physischer Hinsicht bei dem Verbrennungsakt spielt. Ohne letztere würde man wohl die Säuerung, nicht aber das flammende Verbrennen kennen, selbst bei festen Körpern nicht. Der Wärmestoff wirkt nach Grotthufs auf die brennbaren Substanzen, indem er die Theilchen derselben expandirt; eben dieses thut die Elektricität. Der Druck der Atmosphäre wirkt hingegen durch ihrem Widerstand, der sich der Expansion entgegen stemmt. Beide Kräfte vereint, bringen denjenigen Effekt hervor, der zur Verbrennung nothwendig ist, d. h. die Compression, womit

mit indessen manche neuere Erfahrungen nicht übereinstimmen.

Davy hatte die Erfahrung gemacht, daß die Explosion entzündlicher Gasarten nicht durch lange enge metallene Röhren durchgehen könne, und daß dieses auch dann noch der Fall sey, wenn man die Länge derselben zugleich mit ihren Durchmesser vermindere; auch kann man ihre Länge vermindern und ihre Anzahl vermehren, u. s. w. Hierauf gründete er die Einrichtung einer Sicherheitslampe welche jetzt in den englischen Steingruben gebraucht wird, und wodurch die Bergarbeiter jetzt gegen Unglücksfälle geschützt werden, die aus der Entzündung der schlagenden Wetter- oder Feuer Schwaden entstehen. Es entwickeln sich nämlich in diesen Bergwerken entzündliche Gasarten, ein Kohlenwasserstoffgas, die wenn sie sich mit atmosphärischer Luft mischt, ein Gasgemenge darstellt, das sich bei Annäherung einer Flamme mit einer gefährlichen Explosion entzündet. Diese Gefahr ist durch die Davysche Sicherheitslampe jetzt gehoben. In dieser Lampe ist die Flamme mit einem äußerst feinen Netz von Draht, wie bei den Drahtsieben, umgeben. Die Oeffnungen dürfen nicht mehr als $\frac{1}{20}$ eines Zolles betragen.

Bringt man eine mit einem solchen Drahtnetze umgebene Lampe in eine Atmosphäre, welche nach und nach mit entzündlichen Gas gemischt wird, so ist die erste Wirkung welche dadurch hervorgebracht wird, die, daß die Länge und der Umfang der Flamme vermehrt werden.

Beträgt das brennbare Gas $\frac{1}{12}$ des Volumens der Luft, so füllt sich der Zylinder mit einer schwachen blauen Flamme an, allein die Flamme des Drahtes erscheint glänzend brennend in der blauen Flamme. Der Draht fährt fort zu brennen, bis das brennbare Gas $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ beträgt, dann verliert sich aber sein Licht mit dem, welches die den Zylinder erfüllende Flamme verbreitet, welche in diesen Falle den Zylinder mit einem ziemlich lebhaften Lichte erfüllt.

So lange als irgend ein expoldirendes Gasgemenge mit der Lampe in Berührung ist, verbreitet sie Licht, und wenn sie erlischt, welches dann der Fall ist, wenn das brennbare Gas $\frac{1}{3}$ des Volumens des atmosphärischen

Gases ausmacht, dann taugt auch die Luft nicht länger zur Respiration.

Die Versuche welche Davy mit seiner Sicherheitslampe anstellte führten zu mehrere Bemerkungen überhaupt. Davy suchte zuerst darzuthun, daß in allen Fällen die Flamme ein ununterbrochenes Verbrennen explodirender Gemenge sey. Dieses führte zu einer andern Untersuchung: nämlich wie das Verbrennen explodirender Gemenge unter verschiedenen Umständen, so verschiedene Erscheinungen hervor bringen könne. Eine Reihe sehr interessante Versuche gaben das Resultat.

Daß die Intensität des von brennenden Körpern ausgesendeten Lichts hauptsächlich von der Erzeugung und Verbrennung eines festen Stoffes abhängt, und daß in diesem Falle die Wärme und das Licht größtentheils unabhängige Erscheinungen sind.

Von diesem Satze machte Davy mehrere Anwendungen, von denen wir hier nur einige anführen wollen. Ist eine Flamme auffallend glänzend und dicht, so kann man immer schliessen, daß eine feste Substanz abgesetzt werde; ist die Flamme hingegen ausnehmend schwach und durchsichtig, so kann man mit Zuverlässigkeit folgern, daß kein fester Stoff abgesetzt werde. So brennt keine der flüchtigen Verbindungen des Schwefels mit einer Flamme, die im mindesten Grade undurchsichtig wäre; und man hat aus den Erscheinungen der Flamme desselben, keinen Grund das Daseyn irgend einer fixen Substanz im Schwefel anzunehmen.

Die Hitze einer Flamme läßt sich wirklich vermindern, dadurch daß man ihr Licht vermehrt, und umgekehrt. Unter allen Flammen, durch das Verbrennen erzeugt, fand Davy die Flammen des Knallgas (aus Sauerstoff und Wasserstoff gebildet) welche die intensivste Hitze giebt, und fast augenblicklich die strengsten Körper schmilzt, am hellen Tageslichte kaum sichtbar; aber die in ihr zum Glühen und Schmelzen gebrachten Körper, z. B. ein Platindraht, verbreiten ein so helles Licht, daß es kaum das Auge vertragen kann.

Ferner untersuchte Davy nun die Wirkung der Verdünnung der Luft, mittelst einer Luftpumpe, auf das

das Verbrennen der Gasarten. Aus diesen Versuchen gieng hervor, daß die Hitze welche durch das Brennen der verschiedenen Gasarten hervorgebracht wurde, mit der Verdünnung bei der sie brannten, im Verhältnisse stand. Wasserstoff erzeugte die meiste Hitze, dann folgte das kohligölige Wasserstoffgas, dann das Schwefel- und Kohlenwasserstoffgas, und das gasförmige Kohlenoxyd brachte unter allen die geringste Hitze hervor.

Ein Gemenge aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas explodirt nicht durch Electricität, wenn es durch Verdünnung bis auf $\frac{1}{8}$ seiner Dichte gebracht worden ist; allein ein Gemisch aus Chlorine und Wasserstoff brennt noch, wiewohl schwach, wenn es so weit verdünnt ist, daß seine Dichte nur noch $\frac{1}{24}$ beträgt. Wird das Gemenge aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas stark erhitzt, so wird es dadurch fähig durch Electricität zu explodiren, allein nur der erhitzte Theil brennt.

Endlich untersuchte Davy auch den Einfluß der durch Wärme hervorgebrachten Verdünnung der Gasarten, auf ihre Verbrennlichkeit.

Theodor von Grotthufs hatte bei seinen Versuchen gefunden, daß wenn gasförmige Gemenge durch Wärme bis auf $\frac{1}{4}$ ihrer anfänglichen Dichte gebracht worden, sie nicht mehr explodiren. Davy vermochte aber durch Wärme den Raumumfang der Gasarten nur $2\frac{1}{2}$ mal zu erweitern. Dieses erfolgte in einer kirschrothen Hitze, die man einer Temperatur von 1032° Fahrenh. gleich schätzt. Das Resultat seiner Versuche ist gerade das Umgekehrte von dem, was Grotthufs erhielt. Er fand, daß Verdünnen durch Wärme die Fähigkeit zu explodiren bei gasförmigen Gemengen vermehrt. Er betrachtet daher die durch das Verbrennen erzeugte Hitze als die einzige Ursache der Explosion.

Um die Wirkung zu erforschen, welche verschiedene Gemenge aus andern gasförmigen Körpern auf die Verbrennlichkeit von Zusammensetzungen haben, die durch den elektrischen Funken explodiren, machte Davy ein Gemenge von zwei Volumen Wasserstoffgas und einen Volumen Sauerstoffgas, und untersuchte den Erfolg, der statt fand, wenn verschiedene Gemenge von andern gasförmigen Körpern hinzu gesetzt wurden.

den. Das kohlölige Wasserstoffgas (ölgebendes Wasserstoffgas) verhinderte am kräftigsten das Explodiren jenes Gemenges durch Elektricität.

Uebrigens war die Menge der verschiedenen Gasarten die erfordert wurde, um die Explosion zu verhindern, verschieden, und es ergab sich, daß diese Wirkung weder von der specifischen Wärme, noch von dem specifischen Gewichte des hinzugesetzten Gas abhieng. Davy glaubt, daß sie vorzüglich von der Eigenschaft des Gases Wärme zu leiten, abhängt. Seiner Ansicht nach unterscheiden sich die Gasarten in Hinsicht des Vermögens Wärme zu leiten, eben so sehr als feste Körper, unter diesen wirken diejenigen, welche die vorzüglichsten Leiter der Wärme sind, am kräftigsten die Explosion zu verhindern; indem sie Wärme hinwegführen, und das Gemenge unter die zur Explosion erforderliche Temperatur herabbringen.

Die atmosphärische Luft bringt nach Davy's Versuchen keine besondere Wirkung auf die brennende Flamme hervor wenn sie verdichtet wird, und eben so wenig verursacht ihre Verdünnung eine Abänderung. Die Wirkung der feinen Drahtnetze zur Verhinderung der Explosion liegt nach ihm, lediglich in dem Vermögen derselben die Wärme abzuleiten, und so die Temperatur der Gasarten, die durch sie hindurch gehen, unter den Punkt herabzubringen, bei dem die Explosion statt findet.

Früher hatte schon Davy bemerkt, daß die Flamme aus gasförmigen Körpern bestehe, die über das Weißglühen hinaus erhitzt worden. Er hatte gefunden, daß Sauerstoffgas und Wasserstoffgas eben sowohl als Sauerstoffgas und Kohle bei einer Temperatur unterhalb des Rothglühens sich unbemerkt verbinden lassen, und erstere Wasser, letztere Kohlensäure bilden. Er bemerkte ferner, daß während diesen Verbindungen Wärme frei wurde, die ob sie gleich nicht hinreichte, die Explosion des gasförmigen Gemenges zu veranlassen, doch vermögend war einen metallischen Körper bis zum Rothglühen zu erhitzen. Dieses führte ihn auf die Erfindung der Lampe ohne Flamme (s. oben, S. 1. ff.), und eine wichtige Anwendung derselben auf die Sicherheitslampe. Wird nämlich ein spiralförmig gewundener Platindraht über die Flamme einer Sicherheits-

heitslampe gehängt, und diese in eine explodirende Mischung gebracht, in welcher sie erlischt; so wird der Platindraht glühend, und fährt fort Licht auszusenden, bis das Gemenge seine explodirende Eigenschaft verloren hat. Mit Hülfe dieses Lichts wird der Bergmann im Stande seyn, seinen Weg aus dem explodirenden Gemenge zu finden.

Die Versuche von Davy haben mehrere Naturforscher veranlaßt, diesen Gegenstand zu bearbeiten, man s. Oswald's, Porrets u. a. Versuche in Thomsons Annals. of physiol. Vol. IX. V. XI. Journ. of science and the arts. No. III. IV. IX. Schweiggers Journ. Bd. 20. Neues Journ. d. Pharmacie. Bd. 2.

Verdunstung.

Unter den Zusatz zu den Artikel Dämpfe (s. Supplem. I. S. 253.) haben wir schon einige neuere Erfahrungen mitgetheilt, und wollen hier noch einiges ausführlicher erörtern.

Gay-Lussac hat ein sehr einfaches Verfahren bekannt gemacht, wodurch der Raummumfang elastischer Flüssigkeiten bestimmt werden kann, die sich aus tropfbaren Flüssigkeiten bei der erforderlichen Temperaturerhöhung erhalten läßt.

Man bläst an dem Ende einer kleinen Glasröhre eine kleine Kugel, zieht die Röhre sehr dünn aus, wiegt hierauf die Kugel, und füllt dieselbe dadurch mit Flüssigkeit, daß man sie erwärmt in dieselbe taucht. Man schmilzt hierauf die Röhre zu, und wiegt die Kugel aufs Neue. Indem man das Gewicht der leeren Kugel von der vollen abzieht, findet man das Gewicht der Flüssigkeit, und da die Dichte derselben bekannt ist, hieraus den Raummumfang.

Die Kugel wird nun unter eine lange, enge, genau eingetheilte Glocke, die mit Quecksilber angefüllt worden, und deren Seitenwände in ein, mit einem eiserne Gefäße befindliches Quecksilberbad eintauchen gebracht. Die Glocke wird mit einem an beiden Enden offenen Glaszylinder, dessen Durchmesser wenigstens andenthalbmal so groß ist, als der der Glocke umgeben, und der Zwischenraum mit Wasser angefüllt. Dieses wird nach und nach bis zum Sieden erhitzt. Die Kugel wird durch die Ausdehnung der in ihr befind

findlichen Flüssigkeit zerbrochen, diese wird in Dunst verwandelt, der das Quecksilber herabdrückt; der Rauminfang desselben läßt sich, vermittelt der eingetheilten Glocke leicht messen.

Durch diese Verfahren fand Gay-Lussac, daß bei einem Barometerstande von 28' und einer Temperatur von 100° (Centesimalstheile) das in Dunst verwandelte Wasser, einen 1700mal größern Raum einnahm, als im tropfbarflüssigen Zustande bei einer Temperatur von $+4^{\circ}$.

Wahrscheinlich findet auch die Verdunstung bei vielen festen Körpern statt, wenn sie hinlänglich erhitzt werden.

Dunstförmige Flüssigkeiten beharren nur so lange in ihrem elastischen Zustande, als ihre Temperatur hoch genug ist, so wie diese aber niedriger wird, kehren sie in den vorigen Zustand zurück.

Bei dem Zusammendrücken verliert ein Theil des Dunstes seinen elastischen Zustand, und wird zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichtet. Derjenige Antheil welcher im Zustande einer elastischen Flüssigkeit beharrt, hat denselben Grad der Elastizität, wie vor dem Zusammendrücken. Der Druck vermehrt also die Elastizität der Dünste nicht, wie dieses bei den Gasarten der Fall ist.

Werden die Dünste erhitzt, so wird ihre Elastizität bedeutend vermehrt, und sie übertreffen hierin bei weiten die Gasarten. Die elastische Kraft trockner Gasarten bei der Siedhitze, verhält sich zu der bei der Temperatur des thauenden Eises wie 1,375 zu 1; die des Wasserdunstes innerhalb derselben Grenzen wie 160 : 1.

Erfolgt die Abkühlung des Wasserdunstes in der Luft, so geht derselbe in den Mittelzustand über, den wir Dampf nennen. Der sich zu Dampf verdichtende Dunst nimmt die Gestalt kleiner Bläschen an.

Man kann diese Dampfbläschen sehr gut wahrnehmen, wenn man den Wasserdampf auf einer erhitzten dunkeln Flüssigkeit z. B. Kaffee mit einem Vergrößerungsglase betrachtet. Sie sind von verschiedener Größe. Nach Saussure ist der Durchmesser der kleinsten $\frac{1}{3500}$, der der größten $\frac{1}{75}$ Zoll. Stossen die Bläs-

Bläschen zusammen, so zerspringen sie, und bilden kleine Tropfen.

Zur Bildung der Dünste sind bei den verschiedenen Körpern sehr verschiedene Temperaturen nöthig. Ein großer Theil der Körper wird bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre schon in Dunst verwandelt. Andere bedürfen der Siedhitze.

Mehrere Naturforscher nehmen an, daß bei dem freiwilligen Verdunsten die Luft eine große Rolle spiele, allein schon Dalton bewies, daß das Verdunsten im luftleeren Raume ebenfalls, und zwar noch schneller als in der atmosphärischen Luft vor sich gehe.

Saunders bemerkte, daß das Maximum des Dunstes, das sich in einen gegebenen Raum erhebt, nur allein von der Temperatur abhängt, und bei gleicher Temperatur in der atmosphärischen Luft und im leeren Raume dasselbe sey. Dieses hat Dalton auf das Vollkommenste bestätigt. Der einzige Unterschied der statt findet, ist der, daß die Verdunstung in dem mit Luft erfüllten Raume weniger schnell ist. Man bringe die tropfbare Flüssigkeit in einer leeren, oder mit Luft erfüllten Raum, so hat in beiden Fällen der Dunst, welcher sich bildet, denselben Grad der Spannung oder dieselbe elastische Kraft; d. h. er übt auf die Seitenwände des Gefäßes, das ihn einschließt, denselben Druck aus. Dieses wird sich aber nur dann ereignen können, wenn in beiden Fällen eine gleiche Menge elastischer Flüssigkeit in Dunst verwandelt wurde.

Da übrigens die Flüssigkeiten eben so gut in einem mit Gas erfüllten, als in einem leeren Raume in Dunst verwandelt worden, so sieht man sich zu der Annahme genöthiget, daß die Gasarten auf die Dünste welche in ihnen enthalten sind, keinen Druck äußern; weil Dunst, den ein sehr geringer Druck in eine tropfbare Flüssigkeit verwandeln würde, sich in einem Gas, das einen sehr bedeutenden Druck ausübt, im dunstförmigen Zustande erhalten kann, wofern nur seine Menge die nicht übersteigt, die es bei dieser Temperatur erhalten kann.

Nachstehende Tabelle giebt die elastische Kraft des Wasserdunstes für verschiedene Temperaturen zwischen 0° und 100° des centesimal Thermometers an.

Tem-

Temperatur in Gra- Elastische Kraft des Verhältniß jeden
den des 100 theili- beobacht. Dunstes Gliedes zu den
gen Thermometers in engl. Zollen nächst vorstehen-
den.

0,00	0,200	
6,25	0,297	1,485
12,50	0,435	1,465
18,75	0,630	1,450
25,00	0,910	1,440
31,25	1,290	1,43
37,50	1,820	1,41
43,75	2,540	1,40
50,00	3,500	1,38
56,25	4,760	1,36
62,50	6,450	1,35
68,75	8,550	1,33
75,00	11,250	1,32
81,25	14,600	1,30
87,50	18,800	1,29
93,75	24,000	1,27
100,00	30,000	1,25

Die Einrichtung dieser Tafel in den ersten Reihen bedarf keiner Erklärung, die dritte enthält die Faktoren, mit denen man jede elastische Kraft multipliciren muß, um das nächste Glied zu haben: Wären die Faktoren durchgängig dieselben, so würde die Folge der elastischen Kräfte, welche den beobachteten Temperaturen entspricht eine wachsende geometrische Reihe von 0° bis 100° bilden. Man wird jedoch bemerken, daß dieser Faktor auf eine regelmässige und langsame Art abnimmt, so wie die Temperatur wächst.

Auf die Art wie Dalton die Spannkraft des Wasserdunstes für alle Temperaturen zu bestimmen suchte, bei denen man Gelegenheit haben kann sie zu beobachten, suchte er auf ähnliche Art die Grösse und Spannkraft der Dünste anderer Flüssigkeiten zu bestimmen.

Indem er mit Aether, Alkohol, tropfbarflüssigen Ammoniak, mit einer Auflösung von salzsauren Kalk, mit Schwefelsäure und mit Quecksilber Versuche anstellte, fand er das allgemeine Gesetz:

daß die Aenderung in der Spannkraft des Dunstes für eine gleiche Anzahl n Grade des Thermometers für alle tropf-

tropfbare Flüssigkeiten genau dieselbe sey, wenn man von der Temperatur ausgeht, bei welcher die Spannkraft derselben gleich ist.

Werden z. B. Wasser und Schwefeläther einem Druck von 28 Zoll ausgesetzt, so kocht, wie die Erfahrung lehrt, ersteres bei einer Temperatur von 100° , letzterer bei 39° . Bei diesen Temperaturen ist die Spannkraft der Dünste beider Flüssigkeiten gleich, und sie tragen beide einen Druck von 28 Zoll. Vermindert man nun jede dieser Temperaturen um 10° , wodurch die des Wassers auf 90° , und die des Aethers auf 29° zurückgebracht wird, so findet man die Spannkraft beider Flüssigkeiten noch gleich.

Verfilberung.

Zusatz zu Seite 84. IV. Bd.

In England bedienen sich die Metallarbeiter folgender Verfilberung: eine halbe Unze Silber, die aus ihrer Auflösung in Salpetersäure durch Kupfer niedergeschlagen worden, Kochsalz und Salmiak von jedem 2 Unzen und 1 Drachme ätzendes salzsaures Quecksilber werden zusammengerieben und mit Wasser zu einem Teige gemacht. Hiermit werden die zu verfilbernden kupfernen oder messingnen Geräthschaften, nachdem sie zuvor mit Weinstein und Alaun gekocht worden, gerieben, dann zum Rothglühen erhitzt und polirt.

Vestaem oder Vestium.

So nannte Professor Vest eine metallische Substanz die er in dem Nickelerze von Schladming gefunden hatte, und die er für ein eigenthümliches Metall hielt. Früher nannte er dasselbe Sirium. Späthere Versuche anderer Chemiker haben aber gezeigt, daß es nichts anders als ein durch Arsenik und andere Metalle verlavter Nickel war.

Virginientaback.

Zusatz zu Seite 95. IV. Bd.

Vauquelin hat neuerdings sowohl die Blätter von *Nicotiana Tabacum latifolia* als *angustifolia* untersucht, und folgende Resultate erhalten:

Der Saft der *Nicotiana latifolia* gab ihm: 1) eine reichliche Menge einer eiweißartigen Substanz; 2) äpfel-sau-

sauren Kalk, mit überschüssiger Säure, sauerkleesauren und phosphorsaurem Kalk; 3) Essigsäure; 4) eine nicht unbedeutende Menge salpetersaures und salzsaures Kali; 5) eine rothe im Alkohol und Wasser auflösliche Substanz, welche sich im Feuer stark aufblähet; 6) salzsaures Ammoniak; 7) eine grüne harzige Substanz; 8) Holzfaser; 9) Eisenoxyd; 10) Kiesel-erde. 11) Endlich einen eigenthümlichen Stoff, der sich im Wasser und Alkohol auflöst, und sich von allen andern bekannten Pflanzenstoffen zu unterscheiden scheint. Er ist es der den Tabak den eigenthümlichen Charakter giebt, und findet sich in allen Arten des Tabaks.

Da diese Substanz, die man späterhin Nicotianin genannt hat flüchtig ist, so suchte sie Vauquelin dadurch von den andern Bestandtheilen der Pflanze zu scheiden, daß er den Aufguß des Tabaks, nachdem derselbe bis zur Extrakt-dicke verdunnet, der Destillation im Wasserbade unterwarf. Das Destillat besaß folgende Eigenschaften: 1) Es hatte ganz den Geruch des Tabaksrauchs; sein Geschmack war scharf, und dem ähnlich den der Tabaksrauch wenn er in den Schlund kömmt, hervorbringt. 3) Der Galläpfelaufguß fällte ihn in weißen Flocken, welche sich in Alkohol und in Alkalien auflösten. 4) Die Auflösungen des essigsauren Bleies und salpetersauren Quecksilbers fällten diesen Stoff ebenfalls im Zustande weißer, in Säuren auflöslicher Flocken. 5) Die Salzsäure zerstörte denselben nicht.

Hermstädt der diese Versuche wiederholte, erhielt dieselben Resultate. Das Nicotianin besitzt übrigens keine alkalischen Eigenschaften, und darf daher den Pflanzenalkaloiden nicht beigezählt werden.

Als Hermstädt aus 6 Pfund trocknen Blättern von *Nicotiana tabacum* mit Wasser ein sehr concentrirtes Destillat bereitete, und solches mehrere Tage lang in einem leicht bedeckten gläsernen Zylinder stehen ließ, hatte sich auf der Oberfläche eine weiße kristallinische Substanz abgesondert, welche das Nicotianin im reinern Zustande darstellte, wie seine nähere Prüfung zeigte. Um den im Destillate noch aufgelöst gebliebenen Theil des Nicotianin zu gewinnen, wurde solche mit überfüllten essigsauren Blei niedergeschlagen, der weiße Niederschlag mit destillirten Wasser vollkommen ausgefüßt,

löst, getrocknet, und durch Schwefelsäure zersetzt. Die Flüssigkeit lieferte noch ein weißes kristallinisches Nicotianin, das ganz mit dem vorigen übereinstimmt.

Dieses reine Nicotianin zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: 1) auf der Zunge und im Schlunde erregte es einen ganz eigenthümlichen Reiz. 2) Sehr wenig in die Nase gebracht, reizt stark zum Niesen. 3) Ein Gran desselben in einer Oblate verschluckt, erregte Schwindel, Uebelkeit und Neigung zum Brechen; Wirkungen wie sie der Taback hervorbringt, wenn der Rauch desselben niedergeschluckt wird. 4) In der Wärme wird das Nicotianin flüßig. 5) Es löset sich im Wasser und in Alkohol auf. 6) In der Wärme verdunstet es allmählig, und verbreitet einen Geruch, dem ähnlich, welcher nach dem Rauchen einer sehr feinen Sorte Tabak verbreitet wird. 7) Wird das Nicotianin mit Salzsäure versetzt, und der Verdunstung unterworfen, so entweicht diese früher, und das Nicotianin bleibt unverändert zurück. Es zeigt sich also das Nicotianin als ein constanter Stoff eigener Art, der mit keinem andern bis jetzt bekannten verwechselt werden darf.

Es ist gewiß, daß beim Rauchen so wie bei dem Schnupfen des Tabaks das Nicotianin die Hauptwirkung veranlaßt; aber auch eben so gewiß, daß das Angenehme seines Reizes, durch das brandige Oel welches sich bei dem Rauchen aus dem Tabak erzeugt verderhen muß.

Vogelbeerspierling.

Zusatz zu Seite 98. IV. Bd.

In den reifen Beeren wollte Donavan eine eigenthümliche Säure entdeckt haben, welche aber nicht wesentlich von der Aepfelsäure verschieden ist. (M. f. Suppl. I. Bd. S. 2. ff.).

W.

Wachholderbeeren.

Zusatz zu Seite 101. IV. Bd.

Neuerdings hat Trommsdorff die reifen Wachholderbeeren einer chemischen Untersuchung unterwor-

worfen. Folgendes sind die Hauptresultate dieser Analyse. 1) Die Wachholderbeeren verdanken ihren Geruch einen eigenthümlichen flüchtigen Oele, von dem auch der harzähnliche gewürzhafte Geschmack der Beeren abzuleiten ist. Die Menge des Oels ist aber gering, und beträgt nur 0,01. Das im Handel vorkommende Wachholderöl ist daher auch nie rein, sondern stets mit Terpentinöl versetzt.

2) Die Wachholderbeeren enthalten ein eigenthümliches Harz, welches sich durch seine Unauflöslichkeit in ätzender Kalilauge von andern Harzen auszeichnet; es ist in Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen auflöslich, und diese Auflösungen besitzen einen beizenden Geschmack. Das Harz für sich ist geschmacklos und geruchlos, und besitzt eine grüne Farbe.

3) Die Beeren enthalten auch einen eigenthümlichen wachsähnlichen Stoff. Dieses Wachholderwachs unterscheidet sich durch seine Sprödigkeit, leichte Schmelzbarkeit, und größere Auflöslichkeit im siedenden Alkohol und Aether, und seine Unauflöslichkeit in ätzender Kalilauge von andern Wachs. Die Menge desselben in den trocknen Beeren beträgt 0,04.

4) Der Hauptbestandtheil der Beeren aber ist ein eigenthümlicher Zucker Wachholderzucker, dieser macht eben die Beere zur geistigen Gährung geschickt. Der Wachholderzucker krystallisirt sehr schwer, oder giebt vielmehr nur eine undeutliche Gerinnung, ist sehr zerfließlich, schmeckt aber noch weniger süß als der Stärkezucker. Im Aether ist er unauflöslich, von siedenden Alkohol aber wird er aufgelöst, fällt jedoch beim Erkalten daraus wieder nieder. Er ist gefärbt, und geht mit Hefen versetzt leicht in die geistige Gährung über. Ausser der Süßigkeit besitzt er noch einen eigenthümlichen, gewürzhaften etwas scharfen Geschmack. Seine Menge beträgt 0,338.

5) Die Beeren enthalten auch einige salzichte Bestandtheile, als äpfelsaures und salzsaures Kali und äpfelsauren Kalk u. a. die sich nicht isolirt darstellen lassen.

6) Der Schleim welchen die Beere enthalten beträgt 0,07 und zeichnet sich durch seine Farbe und geringere Bindungskraft von andern Schleimen aus. Er ent-

enthält auch ein Pflanzensalz was sich daraus nicht absondern läßt.

7) Der holzichte Bestandtheil der Beeren beträgt endlich 0,350 und verhält sich wie der fibröse Theil anderer Vegetabilien.

Wärmestoff.

Zusatz zu Seite 106. IV. Bd. ff.

Neuerdings hat Leslie mit einem sehr einfachen Apparate sehr interessante Versuche über das Strahlen des Wärmestoffs angestellt. Er bediente sich eines parabolischen Hohlspiegels von verzinnten sehr gut polirten Eisenblech, der ohngefähr 14 Zoll im Durchmesser hatte, und in einem hölzernen Gestelle aufgerichtet stand. Die Körper welche die Wärme ausstrahlten waren kleine zinnerne hohle Würfel von 3 bis 10 Kub. Z. Inhalt; diese wurden mit heißem Wasser angefüllt, und wenig Fuß von dem Spiegel entfernt aufgestellt. Dadurch daß die Seiten der Würfel mit verschiedenen Gegenständen belegt, oder anderweitig modificirt wurden, ließ sich, auf eine leichte Art der Einfluß, den die Beschaffenheit der Oberflächen auf das Strahlen der Wärme hat bestimmen.

Aus den angestellten Untersuchungen gieng hervor: daß die Metalle das Vermögen Wärme auszustrahlen in einem weit mindern Grade als andere Körper besitzen. Hierauf hat eben der Glanz und die Glätte ihrer Oberflächen einen großen Einfluß. Wird ein Metall auf seiner Oberfläche oxydirt, so nimmt sein Vermögen die Wärme auszustrahlen zu. Verwischt man die Glätte der Oberfläche eines Metalles durch Scheuren, so wird ebenfalls das strahlende Vermögen desselben vermehrt. Eine geschwärzte Oberfläche strahlte sehr stark aus.

Mehrere Resultate dieser Untersuchung müssen wir hier übergehen, und wollen nur noch bemerken, daß Leslie sehr deutlich gezeigt hat, daß das Vermögen Wärme auszustrahlen, und Wärme zurück zu werfen einander entgegen gesetzt sind. Diejenigen Flächen welche ein vorzügliches Vermögen besitzen Wärme auszustrahlen, werfen dieselbe zurück, hingegen bei d m, deren Vermögen Wärme auszustrahlen schwach ist, ist das zurückwerfende Vermögen sehr bedeutend.

Leslie untersuchte auch, welchen Einfluß die verschiedenen Media, in denen das Ausstrahlen der Wärme

Wärme statt findet, so wie Hindernisse, die dadurch hervorgebracht werden, daß man verschiedene Substanzen zwischen die strahlende und zurückwerfende Fläche bringt, auf dieses Phänomen haben könne.

Die Wärme strahlte durch alle gasförmige Körper, mit denen Versuche angestellt wurden, und es schien nicht, daß auf das Verhältniß des Ausstrahlens die Abänderung des umgebenden Mediums einen sehr bedeutenden Einfluss habe. Wenigstens schien bei Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, atmosphärischen Gas und Stickstoffgas kein Unterschied statt zu finden.

Leslie fand ferner, daß die Verdünnung der umgebenden Luft das Vermögen der Oberfläche Wärme auszustrahlen, etwas vermindert; allein das Ausstrahlen nimmt in den verschiedenen Gasarten in verschiedenen Verhältnisse ab.

Auch Rumford, Laroche, Prevost u. a. m. haben über diesen Gegenstand Versuche angestellt.

Ueber die Ausdehnungen verschiedener fester Körper von 32° bis 212° Fahrenh. hatten Laplace und Lavoisier genaue Versuche angestellt, welche von Biot unter den Papieren Lavoisiers aufgefunden wurden; er hat sie in seinem *Traité de Physique* Tom. I. p. 158. in einer Tabelle mitgetheilt.

Versuche über die Ausdehnung der tropfbaren Flüssigkeiten dem Volumen nach von 32° bis 212° Fahrenheit haben Dalton, und auch Gay-Lussac mit diesen Gegenstände beschäftigt (*Annal. de Chim. et de Phys.* Vol. II. p. 130, ff.).

Das in den gasförmigen Körpern heiße Körper langsamer erkalten, als in tropfbaren Flüssigkeiten, und daß die atmosphärische trockne Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, hat man schon längst beobachtet. Da jedoch bei dem Abkühlen heißer Körper in den Gasarten mehrere Ursachen zusammen wirken, so ist es schwer, ihr Leistungsvermögen, aus der Zeit des Abkühlens der heißen Körper in denselben zu bestimmen.

Rumford schloß aus seinen Versuchen, daß ein Thermometer beinahe 4mal schneller im Wasser, als in der Luft von derselben Temperatur erkalte. Verdünnung vermindert aber das Leistungsvermögen der Luft, und heiße Körper erkalten in der Torricellischen Leere

Leere am langsamsten. Leslie, Dalton, Dulong und Petit haben auch Versuche über diesen Gegenstand angestellt, die aber nicht ganz zusammenstimmen, Zusatz zu Seite 129. IV. Bd.

Die Capacität der Körper für die Wärme wächst nach Dulong und Petit mit den Temperaturen. Eine vortreffliche Abhandlung über die physischen Eigenschaften des Wärmestoffs mit Berücksichtigung der neuern Entdeckungen findet man in Biot Traite de Physique experimentale Tom. IV.

Wasser.

Zusatz zu Seite 150. IV. Bd.

Nach Berzelius sind die Bestandtheile des Wassers dem Gewichte nach:

Wasserstoff	11,754	100,00	13,32
Sauerstoff	88,246	750,77	100,00
	<u>100,000</u>	<u>850,77</u>	<u>113,32</u>

Nach Thomson sind genau 8 Theile Sauerstoff (dem Gewichte nach) mit 1 Theil Wasserstoff verbunden. Legt man die von ihm angegebenen specif. Gewichte beider Gasarten zum Grunde, so ergiebt sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Sauerstoff	88,888
Wasserstoff	<u>11,222</u>
	100,000

Wasser, oxydirtes.

Herr Thenard hat die wichtige Entdeckung gemacht, daß unter gewissen Umständen, der Sauerstoff mit dem Wasser in Verbindung treten, und von demselben mit einer bewunderswürdigen Kraft verdichtet werden kann, und dann eine Verbindung darstellt, welche höchst merkwürdige Eigenschaften besitzt, und Erscheinungen darbietet, die bis jetzt noch unerklärbar sind. Thenard kam auf diese Entdeckung, als er den gemeinschaftlich schon vor einigen Jahren mit Gay-Lussac betretenen Weg weiter verfolgte, und das Verhalten der Säuren zu dem von ihm aufgefundenen zweiten Barytoxyd genauer erforschen wollte.

Diese neue Verbindung des durch Wasser verdichteten Sauerstoffs nannte Thénard oxydirtes Wasser, Gilbert ertheilte ihr den Namen tropfbarflüssiger Sauerstoff, vielleicht aber würde sie noch passender Sauerstoffhydrat genant. Andere betrachteten es als ein Superoxyd des Wasserstoffs.

Dass der reine Baryt, den man durch Glühen des salpetersauren Baryts erhält, das Oxyd eines eigenthümlichen Metalles ist, ist hinlänglich bekannt. Wenn man dieses erste Oxyd in Berührung mit Sauerstoffgas mäßig erhitzt, so nimmt es noch mehr Sauerstoff auf, als es schon enthält, und geht dann in den Zustand des zweiten Oxyds über, welches das höchste uns bekannte ist.

Thénard fand, dass das zweite Barytoxyd, wenn er es mit Wasser befeuchtete Risse bekam, und in ein Pulver zerfiel ohne sich merklich zu erhitzen, und zerührte er es dann in das 8fache Gewicht Wasser, und setzte schwache Salpetersäure allmählig hinzu, so löste es sich in dieser Säure leicht auf, ohne dass sich Sauerstoffgas entwickelte. Die Auflösung wirkte weder auf das Lakmus- noch auf Gilbwurzelpapier, war also weder sauer, noch alkalisch. Durch Zusatz von Schwefelsäure liess sich aller Baryt niederschlagen, und war dieses mit Sorgfalt geschehen, so schloss sie nur Wasser, Salpetersäure und Sauerstoff in sich. Dass der Sauerstoff in dieser Flüssigkeit an die Salpetersäure gebunden sey, dieses schien Thénard unbezweifelt annehmen zu können, und er glaubte auf diese Art eine oxydirte Salpetersäure entdeckt zu haben.

Sonderbar war es indessen, dass diese neue Säure in allen ihren physischen Eigenschaften mit der Salpetersäure übereinstimmte, und sich von ihr hauptsächlich nur dadurch unterschied, dass sie im Kochen ihren mehrern Sauerstoff fahren liess, und sich in gewöhnliche Salpetersäure verwandelte. Nicht minder sonderbar war es, dass die oxygenirte von einer gleichen Menge Basen als die gewöhnliche Salpetersäure neutralisirt wurde, dass ferner ihre Salze sich weder kristallisiren noch überhaupt in den festen Zustand darstellen liessen, vielmehr während des Abdampfens der Flüssigkeit, und im Augenblick wenn die Kristallisation ein-
tre-

treten sollte, den mehrern Sauerstoff der neuen Säure fahren ließen, und bloß gewöhnliche salpetersaure Salze gaben. Dieses geschah ebenfalls, wenn man über der Flüssigkeit, welche eins der vermeintlichen Salze der neuen Säure enthalten sollte, die Luft verdünnte. Dagegen zersetzte sich die oxydirte Salpetersäure unter diesen Umständen nicht, wenn sie an keine Basis gebunden war, und selbst bei der Beschleunigung des Verdunstens im luftverdünnten Raume des Recipientens der Luftpumpe, vermittelt einer Schale voll salzsauren Kalk, nach Leslie's Art, konzentrirte sie sich bloß, ohne zu zersetzen, so daß während zuvor, sie nur $1\frac{1}{2}$ mal ihren Raum durch Kochen an Sauerstoffgas ausgab, sich dann das 11fache ihres Raums an Sauerstoffgas durch Kochen abscheiden ließ. Wenn man sie in diesem verstärkten Zustande mit Kali neutralisirte, und dann eine konzentrirte Kalilauge hineingoss, so erfolgte ein ziemlich lebhaftes Aufbrausen durch Entweichung von Sauerstoffgas.

Wie die Salpetersäure, so verhielten sich mit dem zweiten Barytoxyde, bei gleicher Behandlung auch die Phosphorsäure, die Arseniksäure und die Boraxsäure. Auch mit der Essigsäure gieng alles so wie mit der Salpetersäure von statten. Thenard glaubte auf diese Art alle diese Säuren oxydirt zu haben.

Mit der Schwefelsäure, in welcher der Baryt unauflöslich ist gelang der Versuch nicht, dagegen desto besser mit der Salzsäure, und dieses war um so auffallender, da der neuen Ansicht zu Folge die Verbindung eine oxydirte Chlorine-Wasserstoffsäure war, gegen alle Analogie mit den übrigen chemischen Thatfachen.

Das Merkwürdige der vermeintlichen oxydirten Säuren wurde endlich noch dadurch erhöht, daß sie sämmtlich insgesamt durch zweites Barytoxyd immer noch mit mehr Sauerstoff verbinden, und also nach unbestimmten Verhältnissen wiederholt überoxydiren ließen, daß solche oxydirte und überoxydirte Säuren die ganze Menge ihres Sauerstoffs andern Säuren abtreten konnten, u. s. w.

Endlich gelangte Thenard zur Lösung des Räthfels, und fand, daß es nicht die Säuren sind welche hier oxydirt werden, sondern daß es das Wasser ist welches oxydirt wird; die Säuren thun nichts weiter, als daß sie das zweite Barytoxyd in das erste verwandeln, um es aufzulösen, und daß sie den Antheil Sauerstoff, welchen das zweite Barytoxyd mehr enthält als das erste, unter Umständen welche die vortheilhaftesten sind entbinden, daß das Wasser sich dieses Sauerstoffs bemächtigen, ihn immer stärker, in sich verdichten, und so sich in fortschreitenden Grade oxydiren kann. Auch scheint die Gegenwart der freien Säure in dem Wasser, der Verbindung dieses eingefangenen Sauerstoffs mit dem Wasser festeres Bestehen zu geben.

Nachdem Thenard zu dieser Ansicht gelangt war, bemühte er sich auch alle Säure aus der Flüssigkeit zu entfernen, und so die Verbindung des Wassers mit Sauerstoff isolirt darzustellen, welches ihm auch sehr gut gelang. Er theilte sein Verfahren diesen Zweck zu erreichen ausführlich mit.

Die Bereitung des oxydirten Wassers, oder Sauerstoffhydrats erfordert mehrere Vorichtsmaafsregeln, ohne welche sie nicht vollkommen gelingt.

Zuerst muß man sich recht reinen salpetersauren Baryt verschaffen, der besonders von Eisen und Mangan frei seyn muß. Diesen muß man nun durch Glühen zersetzen, um ihn in reinen Baryt zu verwandeln. Diese Zersetzung darf nicht in irdenen Retorten geschehen, weil diese zu viel Eisen- und Manganoxyd enthalten, sondern man muß sich dazu einer Retorte aus recht weissen Porzellan bedienen. Es lassen sich 3 bis 4 Pfund salpetersaurer Baryt mit einemmal behandeln, und die Zersetzung ist gewöhnlich in 3 bis 4 Stunden geschehen. Zwar ist der Baryt, den man auf diese Art erhält immer mit Kiesel- und Thonerde verbunden, aber von Mangan oder Eisenoxyd enthält er nur Spuren, und dieses letztere ist es, worauf es vorzüglich ankömmt.

Man zerkleinert nun den Baryt mit Hülfe eines
Mef.

Messers in Stücke von der Größe eines Fingergliedes, und füllt mit diesen Stücken eine beschlagene Glasröhre völlig an, welche von einer solchen Weite und Länge seyn muß, daß 2 bis 3 Pfund Baryt hineingehen. Nachdem man die Röhre mit den andern Theilen des Apparats in Verbindung gesetzt hat, umgiebt man sie mit Feuer, daß sie nur schwach glühend wird, und läßt nun einen Strom trocknes Sauerstoffgas durchstreichen. Wie geschwind man auch dieses Gas immer durchstreichen läßt, so wird es doch vollständig von dem Baryt absorbirt. Treten endlich Gasblasen aus dem Entbindungsrohre hervor, das an dem hintern Ende des Rohres angeküttet seyn muß, so ist das ein zuverlässiges Zeichen, daß aller Baryt in zweites Barytoxyd verwandelt worden ist. Man läßt aber der Sicherheit wegen das Glas noch eine halbe Viertel Stunde lang durch die Röhre gehen. Nach beendigten Versuche nimmt man das zweite Barytoxyd heraus, und hebt es in einer verstopften Flasche auf. Es besitzt eine graulichweiße Farbe.

Um eine gewisse Menge Wasser z. B. $\frac{7}{10}$ Litre vermittelt dieses Oxyds in oxydirtes Wasser zu verwandeln, verfährt man nun folgender Gestalt: Man setze dem Wasser so viel rauchende Salzsäure zu, als erforderlich ist, um etwa 15 Grammen Baryt aufzulösen, und gieße dieses säuerliche Wasser in ein Glas, und umgebe dasselbe mit Eis, das so oft erneuert werden muß, als es schmilzt. Ferner nehme man 12 Grammen zweites Barytoxyd, feuchte es nur oben an, zerreiße die Stücke einzeln in einer Achatfschaale zu einem feinen Teige, nehme diesen fortwährend so wie er sich bildet mit einem Messer von Buchsbaumholz heraus, und bringe ihn in die saure Flüssigkeit. In ihr löset sich dieser Teig bald auf, besonders wenn er etwas hin- und herbewegt wird, und zwar ohne alles Aufbrausen. Zeigt sich beim Umrühren mit einem Glasstäbchen, daß die ganze Menge aufgelöst ist, so tröpfe man reine konzentrirte Schwefelsäure hinein. Jeder Tropfen der Schwefelsäure verwandelt sich sogleich in schwefelsauren Baryt, der in Flocken schnell zu Boden sinkt. Geschieht dieses nicht mehr, so ist es Zeit das zweite mal 12 Grammen zweites Barytoxyd, wie das erstemal zu

zu einem Teige zerrieben, allmählig in die Flüssigkeit zu bringen, und dann den Baryt aus ihr auf dieselbe Weise durch Hineintröpfeln von Schwefelsäure niederzuschlagen.

Es ist für das Gelingen dieses Processes wichtig, Schwefelsäure genug hinzuzusetzen, um allen Baryt abzuscheiden, und doch auch nicht zu viel; denn in beiden Fällen würde das Filtriren schlecht von statten gehen, und im ersten Falle eine trübe Flüssigkeit geben, indess wenn man den rechten Punkt getroffen hat, das Filtriren mit der größten Leichtigkeit vor sich geht. Nach dem Filtriren muß man ein wenig reines Wasser auf das Filtrum nachgießen, und es zu dem Durchgelaufenen fließen lassen, wodurch die Flüssigkeit den Raum beibehält, den sie anfangs hatte. Um nichts verloren gehen zu lassen breitet Thenard das ausgefüllte Filtrum auf einer Glascheibe aus; nimmt von demselben das Filtrat ab, zerrührt es mit einer sehr kleinen Menge Wasser, filtrirt es, und bedient sich dieses nur mit wenig Sauerstoff geschwängerten Wassers zu neuen Versuchen, zum Waschen der Filtern.

Jetzt hat man nun schon ein schwach oxydirtes Wasser erhalten. Um dieses zu verstärken, wiederholt man mit der erhaltenen Flüssigkeit das ganze vorige Verfahren, wobei das auf dem Filtrum bleibende Filtrat wieder für die folgenden Operationen das Wasser zum Waschen des Filtrums giebt. So fährt man fort mit derselben Flüssigkeit das Verfahren auf die angegebene Weise ein drittes und viertesmal, und so fort zu wiederholen, bis endlich das Wasser hinlänglich mit Sauerstoff angeschwängert ist. Hat man 15 Grammen Salzsäure genommen, so reicht sie für ohngefähr 90 bis 100 Grammen zweites Barytoxyd, und also für 8 Wiederholungen des Verfahrens aus, und die Flüssigkeit welche man auf diese Art erhält, ist alsdann mit dem 25 bis 30fachen ihres Raums an Sauerstoff verbunden. Will man sie noch stärker oxydiren so muß man aufs Neue Salzsäure hinzufügen.

Es gelang Thenard mehrmals, auf diesem Wege das Wasser mit dem 125fachen seines Raums Sauerstoff zu verbinden, nur daß er gleich Anfangs demselben so

so viel Salzsäure zugefetzt hatte, als nöthig war um 30 Grammen des zweiten Oxyds aufzulösen, und mit dem Zusetzen dieses Oxyds schon aufhörte, wenn die Flüssigkeit noch in dem Grade sauer war, daß sie etwa noch 20 Grammen zweites Barytoxyd (ohne das Schwefelsäure daran Theil hatte) aufzulösen vermochte. Allein in der Folge fand Thenard das dieses nicht vortheilhaft war, weil er bemerkte, daß wenn das Wasser mit den 50fachen seines Raums Sauerstoff geschwängert ist, von einem Tage zum andern schon viel Sauerstoffgas daraus entweicht.

Hat man den Grad der Oxydirung des Wassers erreicht, den man bezweckte, so muß man es noch mit den zweiten Barytoxyd übersättigen, und das Gefäß dabei immerfort von Eis umgeben erhalten. Es scheiden sich alsdann bald Flocken von Kiesel- und Thonerde in Menge ab, welche durch etwas Eisen- und Mangan-oxyd bräunlichgelb gefärbt erscheinen. Man muß dann eilen die Flüssigkeit durch Leinwand zu filtriren. Den Rückstand wickelt man in die Leinwand, und presst ihn stark aus. Man muß dabei schnell verfahren; denn so wenig des Manganoxides sich abscheidet, so reicht es immer noch hin eine bedeutende Entbindung von Sauerstoff zu bewirken.

Nicht selten enthält die Flüssigkeit, nachdem sie durch die Leinwand hindurch filtrirt ist, noch ein wenig Kiesel-erde, Eisen oder Mangan. Um sie gewiß frei von allen diesen Beimischungen zu haben, setzt ihr Thenard, nachdem er das Gefäß aufs Neue mit Eis umlegt hat, tropfenweise Barytwasser zu, unter beständigen Umrühren. Erfolgt kein Niederschlag, und der Baryt scheidet doch ein wenig vor, nach Anzeige von Kurkumäpapier, so ist das ein Beweis daß alles Eisen-oxyd und Mangan-oxyd vollständig entfernt sind. Ohnedem fallen sie nunmehr nieder, und ist das der Fall, so muß man sogleich alle Flüssigkeit in 2 oder 3 Filter ausgießen, um die schleunigste Absonderung des Niedergeschlagenen zu bewirken.

Nun enthält die Flüssigkeit bloß Wasser, Salzsäure und Sauerstoff. Es kommt nun also noch darauf an die Salzsäure zu scheiden.

Um

Um dieses zu bewirken, giesse man die Flüssigkeit in das erste Glasgefäß zurück, umlege dieses wieder mit Eis, und setze dann der Flüssigkeit unter Umrühren allmählig immer mehr reines Schwefelsaures Silber zu. Dieses muß man sich selbst aus Schwefelsäure und Silberoxyd bereiten, um sicher zu seyn, daß sich kein freies Silberoxyd dabei befinde, welches eine wesentliche Sache ist. Es scheidet sich nun die Salzsäure mit dem Silberoxyde zu Chlorine Silber verbunden ab, und fällt zu Boden, dagegen tritt Schwefelsäure zu dem oxydirten Wasser. Sobald man nun genug Schwefelsaures Silber hinzugefügt hat, und alle Salzsäure niedergeschlagen ist, wird die bis dahin trübe Flüssigkeit mit einemmale klar und wasserhell. An sehr kleinen Mengen prüft man nun die Flüssigkeit, ob sie noch Salzsäure oder noch Schwefelsaures Silber enthält, ersteres mit salpetersauren Silber, letzteres mit Salzsäure. Findet man sie frei von beiden, so filtrirt man sie, und kühlt die Filter aus.

Man hat nun noch die Schwefelsäure aus dem oxydirten Wasser fortzuschaffen. Dieses geschieht am besten in einem mit Eis umgebenen gläsernen Mörser, in welchen man das oxydirte Wasser gießt, und es zu wiederholtenmalen mit etwas gelöschten und gut zerstoßenen Baryt zusammen reibt, bis man glauben darf, daß er alle Schwefelsäure gebunden habe. Macht die Flüssigkeit das Lakmuspapier kaum noch ins Rothe schiefend, so filtrirt man sie, und vollendet die Sättigung durch Barytwasser. Man hat jedoch eher darauf zu sehen, daß etwas Säure frei im Wasser sey, als etwas von dem Baryt, weil die Alkalien den Sauerstoff aus dem Wasser zu entbinden streben, da hingegen ihn die Säuren mehr fixiren.

Man kann dieses oxydirte Wasser nun noch mehr verstärken, wenn man es unter den Recipienten einer guten Luftpumpe bringt, in welche zugleich eine Schale concentrirte Schwefelsäure gestellt wird, welche nach Leslie's Versuche, die Verdunstung beschleuniget. Das reine Wasser ist viel flüchtiger als das oxydirte, und verdunstet, unter diesen Umständen um so viel schneller als dasselbe. Thenard brachte auf diese Art die Flüssigkeit zur möglichsten Konzentration, so daß

die

sie das 470fache ihres Raums an Sauerstoffgas bei einem Druck von 0,76 Meter Quecksilberhöhe und 14° Centesimalische Wärme herzugeben vermochte.

Das mit Sauerstoff völlig gesättigte Wasser hat nach Thénard folgende Eigenschaften:

Es ist ohne Farbe, ohne Geruch und ohne Wirkung auf das Lakmuspapier.

Das specifische Gewicht desselben ist 1,455. Auch sieht man das gesättigte oxydirte Wasser, wenn man es in gemeines gießt, durch dieses wie eine Art von Syrup fließen, und sich zu Boden setzen, obgleich es im reinen Wasser sehr auflöslich ist.

Bringt man ein Tröpfchen völlig gesättigten oxydirten Wassers auf die Haut, so greift es das Oberhäutchen schnell an macht es schneeweiss, und wie Schuppig, und erregt ein Stechen, auf längere oder kürzere Zeit, je nachdem man mehr oder weniger von der Flüssigkeit genommen hat. Von zu viel, oder bei mehrmaligen Nachtragen würde die Haut selbst angegriffen und zerstört werden. Auch die Zunge wird von dieser Flüssigkeit, wenn man sie damit berührt, weiss, der Speichel verdichtet, und es entsteht ein bitterer, zusammenziehender, schwer zu beschreibender Geschmack, dem des Brechweinsteins etwas ähnlich.

Das oxydirte Wasser läst im luftverdünnten Raum seinen Sauerstoff nicht fahren, und es ist weit weniger flüchtig als das reine Wasser.

Aus reinem oxydirten Wasser läst sich durch Kochen der Sauerstoff schnell austreiben, nur langsam aber entweicht er beim Kochen wenn man etwas Säure hinzusetzt. Säuren geben ihm überhaupt einen festern, Alkalien dagegen einen minder festen Bestand.

Kohle, schwarzer Braunstein (Manganoxyd) Kobalddoxyd, die Blei-Paladium-Gold-Iridium- und einige andere Oxyde, besonders aber ganz besonders Silberoxyd, entbinden aus dem oxydirten Wasser, so wie sie es berühren, unter heftigen Aufbrausen allen Sauerstoff, welchen es mehr als reines Wasser enthält. Und das Silberoxyd verliert dabei selbst seinen Sauerstoff, und wird zu Silber reduziert. Da dieses mit dem schwar-

schwarzen Manganoxyde nicht der Fall ist, die Wirkung aber fast eben so schnell, auch unter Erhitzung von sich geht, so hat man an diesem Oxyde das bequemste Mittel, die Menge des Sauerstoffs, welchen oxygenirtes Wasser enthält, zu bestimmen, wozu wenig Minuten hinreichen.

Am meisten in die Augen fallend, und am heftigsten ist indess die Wirkung des Silberoxyds auf das oxydirte Wasser. Sie erfolgt so schnell, daß es gefährlich ist, Wasser, welches das 30fache seines Raums an Sauerstoff mit sich verbunden enthält, in Glasgefäßen mit Silberoxyd in Berührung zu bringen. Jedes Tröpfchen völlig gesättigten oxydirten Wassers, das man auf trocknes Silberoxyd fallen läßt, erzeugt durch plötzliche Gasentbindung eine wahre Explosion, und entwickelt eine solche Menge von Wärme, daß im Dunkeln selbst ein Leuchten statt findet. Thut man einige Tropfen der Flüssigkeit in eine Glasröhre und schüttet etwas Silberoxyd hinein, so wird die Röhre so heiß, daß man sie nicht halten kann: und hat man etwas mehr von dem völlig oxydirtem Wasser in ein Glas gethan, und läßt plötzlich frisch bereitetes noch feuchtes Silberoxyd hinein fallen, so entsteht eine Art von Explosion. Statt der Erhitzung, bemerkt Thenard hätte man, in diesen Fällen Erkältung erwarten sollen, und dieser Erfolg sey eine ganz neue, und völlig unerklärbare Thatfache.

Nicht minder auffallend sind die Wirkungen, welche fein zertheilte Metalle in metallischem Zustande auf das oxydirte Wasser haben. Mehrere entbinden auf ähnliche Weise als die obengenannten Oxyde den Sauerstoff aus demselben, sobald sie es berühren; z. B. Silber, Platin, Gold, Osmium, Iridium, Rhodium und Palladium; Silber und Platin ebenfalls unter Erhitzung.

So schnell auch diese Entbindung mittelst sehr fein zertheilten Goldes im reinem oxydirten Wasser vor sich geht, so reicht doch ein wenig Schwefelsäure, die man diesem Wasser zusetzt, hin, daß das Gold ohne Wirkung bleibt.

Statt

Statt daß die eben genannten Metalle den mehrern Sauerstoff des oxydirten Wassers, so bald sie dieses berühren (einige Metalloxyde zugleich auch ihren Sauerstoff) frei machen, so giebt es dagegen andere Metalle, welche einen Theil des Sauerstoffs, den sie aus dem oxydirten Wasser austreiben, mit sich vereinigen. Dieses geschieht mit Arsenik, Molybdän, Wolfram und Selenium, welche sich insgesammt in Säuren verwandeln, oft selbst unter Entbindung von Licht.

Daß wir an dem oxydirten Wasser selbst ein Mittel haben, bisher noch unbekannte Verbindungen mit Sauerstoff hervorzubringen, davon hat Thenard während des Laufs seiner Versuche, sich zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Barytwasser, Strontian- und Kalkwasser bilden, wenn man sie mit dem oxydirten Wasser zusammen bringt, eine Menge kleiner Flittern, welches vermuthlich höhere Oxyde sind. Magnesia und Thonerde höher zu oxydiren wollte Thenard nicht gelingen, dagegen glaubt er Zink, Kupfer- und Nickeloxyd auf höhere Oxydationsstufen erhoben zu haben.

Auch mehrere thierische Stoffe besitzen die Eigenschaft, den Sauerstoff aus dem oxydirten Wasser, sobald sie damit in Berührung kommen, zu entbinden, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden, wenigstens wenn das oxydirte Wasser mit vielem destillirten Wasser verdünnt ist. So entwickelte thierischer Faserstoff aus dem oxydirten Wasser ganz reines Sauerstoffgas, dem weder Stickstoffgas noch kohlensaures Gas beigemischt war. Eben so trieben dünne gut gewaschene Stücke Lunge, Niere, Leber den Sauerstoff aus dem Wasser eben so leicht aus als der Faserstoff. Harnstoff, flüssiger und fester Eiweißstoff und Gallerte hingegen brachten keine Wirkung hervor.

Da thierische Theile hier sich gerade so wie Platin, Gold, Silber u. s. w. verhalten, so ist es wahrscheinlich, sagt Thenard, daß diese Wirkungen alle auf einer und derselben Kraft beruhen. Und sollten überhaupt nicht alle thierische und vegetabilische Sekretionen von einer mit dieser analogen Kraft bewirkt werden?

Die Ursache dieser sonderbaren Erscheinungen ist uns noch verborgen; wir sehen nur so viel deutlich, daß chemische Verwandtschaft diese Ursache nicht seyn kann, wenigstens nicht wie man sich die Verwandtschaft gewöhnlich vorstellt, sondern daß wahrscheinlich eine physikalische Kraft im Spiele ist, die vielleicht mit der Elektrizität zusammen hängt. Doch welches sie auch sey, sicher ist sie nicht blos in diesen, sondern auch in andern Fällen thätig, und ich möchte ihr insbesondere, sagt Thenard, die eigenthümlichen Erscheinungen zuschreiben, welche Knallsilber, den Chlorsäurestickstoff, den Jodinstickstoff u. a. detonirende Verbindungen auf eine so auffallende Art zeigen.

Wasserstoff.

Zusatz zu Seite 189. IV. Bd.

Das reinste Wasserstoffgas erhält man, wenn das Wasser vermittelt der elektrischen Säule zerlegt wird. Nach Herrn Professor Fuchs kann man auch auf folgende Art ein ganz reines Wasserstoffgas bereiten: man bringt umgestürzt einen Platintiegel in verdünnte Salzsäure, so daß er von derselben ganz angefüllt wird, und legt dann eine kleine Zinkplatte auf den nach oben gekehrten Boden, des umgestürzten Tiegels. Alles Wasserstoffgas welches sich am Zink, außerhalb des Tiegels entbindet, entweicht in die Luft, während sich unter dem Platintiegel das reinste Wasserstoffgas entwickelt, und in kurzer Zeit den Tiegel ganz anfüllt.

Das gewöhnliche Wasserstoffgas besitzt einen unangenehmen Geruch, den es aber, nach Döbereiners Versuchen verliert, wenn man es über frisch ausgeglühten Kohlenpulver stehen läßt.

Das specifische Gewicht des Wasserstoffgases ist nach Biot und Arrago's Versuchen gleich 0,0751 wobei das der atmosphärischen Luft als Einheit angenommen ist. Nach Prout ist das specifische Gewicht nur 0,0694.

Der Wasserstoff ist ein gutes Reduktionsmittel vieler Metalloxyde. Gay-Lussac reduzirte alle Eisenoxyde indem er sie glühend machte, und Wasserstoffgas darüber streichen ließ, ein Versuch den auch Pagenstecher in Bern bestätigte. Kupferoxyd wird leicht

leicht in metallisches Kupfer verwandelt, wenn man Wasserstoffgas darüber streichen läßt wenn man es bis zum Glühen erhitzt hat. Eben so gelang mir die Desoxydation der Molybdän- und Wolframsäure, und des Nickeloxys durch bloßes Wasserstoffgas.

Wasserstoffgas, arsenikhaltiges. Zusatz zu Seite 192 auch zu Arsenikwasserstoffgas Bd. I. S.

Nach Serullas wird das Arsenikwasserstoffgas am leichtesten auf folgende Art dargestellt: ein Gemenge von zwei Theilen Spießglanzmetall, zwei Theilen Weinsteinrahm und ein Theil arsenigte Säure zerreibt man auf das feinste, und glühet es 2 Stunden lang heftig in einem verschlossenen Tiegel. Dadurch erhält man eine Legirung, welche bei der Berührung mit Wasser ein mit Arsenik gesättigtes Wasserstoffgas liefert. Man kann es in einem verschlossenen Gefäße lange aufbewahren. Wenn man nun damit ein Experiment machen will, so nimmt man von der Legirung 8 bis 10 Grammen, pulvert sie, und bringt das Pulver schnell unter eine mit Wasser gefüllte Glasglocke, worauf sich in 2 bis 3 Minuten mehrere Deciliter des verlangten Gases entwickeln.

Bleioxyd mit gleichen Theilen Weinstein, und der Hälfte weissen Arsenik giebt ebenfalls eine Kalilegirung welche unter Wasser Arsenikwasserstoff entwickelt, aber weniger schnell als jene.

Strohmeyer schmilzt, um Arsenikwasserstoffgas zu erhalten 15 Theile Zinn mit 1 Theil Arsenik. Von diesen Metallgemische übergießt er in einer Entbindungsf Flasche 1 Theil mit 5 Theilen Salzsäure und erwärmt das Gefäß. Das Gas entwickelt sich bald, und reichlich.

Davy fand, daß das specifische Gewicht des Arsenikwasserstoffgases verschieden ausfiel; es war zwischen den Gränzen 5 und 8 enthalten, das specif. Gewicht des Wasserstoffgas gleich 1 gesetzt.

Wird dieses Gas einer Kälte von 30° Fahrenheit ausgesetzt, so verwandelt es sich beim Druck der Atmosphäre in eine tropfbare Flüssigkeit.

Nach

Nach Strohmeyer erfordert es (zum Verbrennen 0,72 Sauerstoffgas, nach Thenard aber braucht ein Theil Arsenikwasserstoffgas, zwei Theile Sauerstoffgas, dem Volumen nach, wenn es vollständig verbrennen soll. Atmosphärisches Gas verbrennt das Arsenikwasserstoffgas nur unvollständig, der größte Theil des Arsens scheidet sich in metallischer Gestalt, oder auch als ein Hydrür ab.

Nach Strohmeyer besteht das Arsenikwasserstoffgas aus 106 Theilen Arsenik und 2,19 Wasserstoff dem Gewichte nach, nach Gay Lussac und Thenards Berechnung aus 100 Arsenik und 28,68 Wasserstoff.

Es giebt noch eine andere Verbindung von Wasserstoff und Arsenik, welche in einen festen Zustande erhalten wird. Um sie darzustellen taucht man die Poldrähte einer galvanischen Säule in Wasser, und befestiget an den negativen Poldraht ein Stück metallischen Arsenik. Er verwandelt sich in röthlichbraune Flokken, welche aus Wasserstoff und Arsenik bestehen.

Wasserstoffgas, kohlenstoffhaltiges, Zusatz zu Kohlenwasserstoffgas Bd. I.

Man muß zwei Arten Kohlenwasserstoffgas von einander unterscheiden: 1) das kohlenwasserstoffgas welches wir unter dem Namen kohligtöliges Wasserstoffgas (m. f. Bd. II. S. 542. ff.) aufgeführt haben, und das auch den Namen ölgebendes Wasserstoffgas, ölbildendes Gas, Protokohlenwasserstoff genannt wird; und 2) das eigentliche Kohlenwasserstoffgas auch Protokohlenwasserstoffgas genannt.

Das erste Gas entsteht bei der trocknen Destillation mehrerer organischen Substanzen, z. B. mehrerer Fette, und wird am reinsten bei der Erhitzung von 1 Theil Alkohol mit 4 Theilen konzentrirter Schwefelsäure gewonnen, und von dem zugleich mit sich bildenden schwefligsauren und kohlenfauren Gas durch Schütteln mit Kalkmilch befreiet.

Dieses Gas ist farbenlos, und sein specifisches Gewicht (das der atmosphärischen Luft gleich 1 angenommen):

nach Deiman 0,909; nach Saufsüre 0,9852; nach Henry 0,967. Nach Davy wiegen 100 Kubikzell 29 bis 30 Gran engl.

Es besteht aus 1 Atom Kohlenstoff und 1 Atom Wasserstoff, oder dem Gewichte nach, nach Berzelius aus 85,5 Kohlenstoff und 14,5 Wasserstoff.

Durch den elektrischen Funken wird es in Kohle und Wasserstoffgas zerlegt, welches das doppelte Volumen vom angewandten Gase einnimmt; auch erleidet es diese Zerlegung indem es durch eine glühende Röhre geht. Mit Sauerstoffgas gemischt entzündet es sich wie das Wasserstoffgas, unter einer heftigen Explosion mit einer hellen Flamme. Zur vollkommenen Verbrennung verzehrt 1 Volumen dieses Gases 3 Volumen Sauerstoffgas, und es entsteht daraus Wasser und 2 Vol. kohlenlaures Gas.

Entzündet man durch den elektrischen Funken ein Gemenge aus 1 Vol. dieses Kohlenwasserstoffgas und 1 Vol. Sauerstoffgas, so erhält man unter schwacher Explosion beinahe 4 Volumen Gas, welche halb aus Wasserstoffgas, halb aus Kohlenoxydgas bestehen, wobei sich jedoch etwas Kohlenäure und Wasser bilden.

Mit Chlorine verbindet sich dieses Gas zu einer ölartigen Substanz.

Das zweite Kohlenwasserstoffgas, welches man auch schwere brennbare Luft nennt, findet sich in Sümpfen als Sumpfluft, in Kohlenbergwerken als entzündlicher Schwaden, wird auch beim Faulen und bei der trocknen Destillation organischer Stoffe erhalten u. s. w.

Es ist ebenfalls ein farbeloses Gas, dessen specif. Gewicht gegen das der atmosphärischen Luft zur Einheit angenommen = 0,555 bis 0,600 oder nach Henry 0,780 ist. Es ist auch irrespirabel, und tötet kleine Thiere schnell.

Es besteht aus 1 Atom Kohlenstoff und 2 Atomen Wasserstoff, oder dem Gewichte nach aus 75 Kohlenstoff und 25 Wasserstoff, oder nach Berzelius Berechnung aus 74,896 Kohlenstoff und 25 104 Wasserstoff.

Läfst

Läfst man starke elektrische Funken hindurch gehen, so wird es unter Abletzung von Kohle zu reinem Wasserstoffgas von doppelten Umfange.

Mit Sauerstoffgas entzündet es sich unter denselben Umständen wie Wasserstoffgas. 1 Vol. dieses Gases verzehrt 2 Vol. Sauerstoffgas, unter lebhafter Verpuffung, und bildet damit Wasser und 1 Maß kohlensaures Gas. Läßt man es nur mit 1 Vol. Sauerstoffgas verpuffen, so wird alles in Kohlenoxydgas und in Wasserstoffgas verwandelt, ohne Veränderung des Umfangs. Ein Gemenge von 1 Vol. Kohlenwasserstoffgas und 2 Vol. Chloringas entzündet sich durch den elektrischen Funken unter Absatz von Kohle und bildet 4 Vol. salzsaures Gas.

Das Gas welches sich durch Glühen aus trockner oder feuchter Kohle, bei der trocknen Destillation organischer Stoffe, oder auch beim Hindurchtreiben flüchtiger organischer Stoffe durch glühende Röhren bildet, wird von Cruikshank, Henry, Dalton u. a. als ein Gemenge von Kohlenoxydgas, ölerzeugenden Kohlenwasserstoffgas und Wasserstoffgas in verschiedenen, sehr abwechselnden Verhältnissen angesehen; Berthollet, Theodor Saussüre, Murray, Thomson u. a. m. sehen das aus jenen Stoffen erhaltene Gas als eine dreifache Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in variirenden Verhältnissen, als ein oxydirtes Kohlenwasserstoffgas an; Berthollet und Murray betrachten auch das ölerzeugende und das Kohlenwasserstoffgas als ein solches, und Ersterer auch das Kohlenoxydgas. Die Meinung der erstern Naturforscher hat aber bei weitem mehr für sich, denn sie stimmt weit besser mit der Lehre der chemischen Proportionen zusammen, und es gelingt auch wirklich, die erst genannten Gasarten ziemlich vollkommen einzeln abzuscheiden. Uebrigens sind diese Untersuchungen allerdings mit Schwierigkeiten verbunden.

Wasserstoffgas, phosphorhaltiges. Zusatz zu Phosphorwasserstoffgas.

Der Phosphor giebt mit dem Wasserstoff zwei verschiedene Verbindungen, die eine kann man Phosphor-

phorwasserstoffgas im Maximum nennen, oder Perphosphorwasserstoffgas. Dieses Gas entsteht wenn man Phosphor mit ätzender Kalilauge kocht, oder Phosphorkalk unter Wasser bringt u. s. w. Sein specif. Gewicht, das der atmosphärischen Luft zur Einheit genommen, ist nach Dalton 1,100; nach Thomson 0,903; nach Davy 0,435. Es besteht wahrscheinlich aus 1 Atom Phosphor und 1 Atom Wasserstoff, und entzündet sich an der Luft.

Am Sonnenlichte setzt das Gas einen Theil seines Phosphors als eine rothe Substanz ab. Durch fortgesetztes Hindurchschlagen des elektrischen Funkens setzt sich ebenfalls Phosphor ab, und dieses bewirkt auch eine nicht bis zum Glühen gehende Hitze. In Berührung mit der atmosphärischen Luft, oder mit Sauerstoffgas entzündet es sich schon bei der gewöhnlichen Temperatur; hierbei scheint eine langsame Verbrennung des Phosphors voranzugehen, durch welche die Temperatur bald auf den Grad steigt, bei welchen die rothe Verbrennung des Phosphors und Wasserstoffs möglich ist; deshalb erfolgt nach Dalton beim Zusammenkommen des Phosphorwasserstoffgas mit Sauerstoffgas in einer engen Glasröhre, deren Wände erkältend einwirken, keine rothe, sondern nur eine langsame Verbrennung, bei welcher, nach Thomson der Phosphor von 1 Maass Phosphorwasserstoffgas $\frac{1}{2}$ Maass Sauerstoffgas absorbirt. Dieselbe langsame Verbrennung findet beim Aufbewahren dieses Gases über lufthaltigen Wasser statt. Nach Daltons früherer Angabe verzehren 100 Maass Phosphorwasserstoffgas 100 Maass Sauerstoffgas, um Wasser und phosphorige Säure, und 150 Maass um Wasser und Phosphorsäure zu erzeugen; nach seiner neuern Angabe aber werden im letztern Falle 200 Maass Sauerstoff verzehrt werden. Nach der Theorie aber müßten im erstern Fall 120, und im letztern 160 Maass Sauerstoff verbraucht werden.

Mit 3 Maass Chloringas verbrennt das Phosphorwasserstoffgas mit grünem Lichte und es bildet sich Salzsäure und Chlorinephosphor.

Jodine zerlegt das Phosphorwasserstoffgas unter Bildung vom Jodinephosphor und Wasserstoffjodine-säure, wobei Wasserstoffgas übrig bleibt.

Wenn man nach Thomson Schwefel und Phosphorwasserstoffgas erhitzt, verwandelt es sich, bei unverändertem Volumen, in hydrothionsaures Gas, während zugleich Schwefelphosphor sich absetzt.

Schüttelt man Quecksilber mit dem Phosphorwasserstoffgas, so erhält man nach Vogel Phosphor-quecksilber.

Kalium und Zink entziehen beim Erhitzen dem Gase allen Phosphor und lassen, nach Davy und Dalton von 100 Maassen zerlegten Phosphorwasserstoffgas 133, nach Gay-Lussac und Thenard aber 150 Maass reines Wasserstoffgas zurück.

Uebrigens zersetzt sich das Phosphorwasserstoffgas mit vielen Verbindungen des Sauerstoffs, mit Stickstoffoxydul, Salpetergas, Salpetersäure, und mit vielen Metalloxyden z. B. mit Blei-Kupfer-Quecksilber- und Silberoxyd, oft selbst wenn sie in Säuren aufgelöst sind, wobei sich Phosphormetalle bilden.

Ausgekochtes Wasser absorbiert nach Gingembre $\frac{1}{38}$, nach Davy $\frac{1}{45}$, nach Dalton $\frac{1}{8}$, nach Rayond $\frac{1}{4}$ Maass dieses Gases. Das damit geschwängerte Wasser ist gelb gefärbt, schmeckt sehr bitter und widrig, und röthet die Lakmustinktur nicht. Es bildet mit den Blei-Kupfer-Quecksilber- und Silber Salzen Phosphormetalle, schlägt aber weder Mangan-Zink- noch Eisensalze nieder.

Das andere Gas ist das Phosphorwasserstoffgas im Minimum, oder das Protosphosphorwasserstoffgas. Es bildet sich unter denselben Umständen wie das Phosphorwasserstoffgas, auch entwickelt es sich beim Erhitzen der wässrigen phosphorigen und Unterphosphorsäure. Es ist farbelos, riecht weniger unangenehm als das vorige Gas, und sein specifisches Gewicht ist 0,889 (das der Luft zur Einheit angenommen).

Wahrscheinlich besteht es aus 1 Atom Phosphor und 2,5 Atomen Wasserstoff. Nach Houtton Labillardiere enthalten 100 Maass dieses Gases 150 Maass Wasserstoffgas.

Mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerstoffgas entzündet es sich bei gewöhnlichen Luftdruck erst bei einer Temperatur von 149° , dagegen nach Houtton Labillardiere schon bei 20° wenn das Gasgemenge

in

in einer stark mit Draht umgebenen Glasröhre über Quecksilber etwa um 2 Decimeter ausgedehnt wird.

Mit Sauerstoffgas verpufft es heftig, und verzehrt nicht ganz ein doppeltes Volumen von letzterm, indem sich etwas Phosphor unverbrannt niederschlägt. Bei nicht in hinlänglicher Menge vorhandenen Sauerstoffgase nimmt das Gas durch die Verpuffung am Umfange zu, indem sich reines Wasserstoffgas ausscheidet.

Mit Chlorinegas verpufft das Gas mit weißer Flamme, 1 Maass desselben bildet mit 4 Maass Chlorinegas nach Davy Chlorinephosphor im Maximum und salzsaures Gas.

Erhitzt man Schwefel in diesem Gase, so bildet sich Phosphorschwefel und hydrothionsaures Gas von doppeltem Umfange.

Kalium wird darin beim Erhitzen in Phosphorkalium verwandelt, und das Gas wird zu reinem Wasserstoffgas.

Wasser absorbirt von diesem Gas $\frac{1}{4}$ seines Volumens.

Wasserstoffgas, schwefelhaltiges. Zusatz zu den Artikel Hydrothionsäure Bd. II, S. 345. und Suppl. I. S. 335.

Das hydrothionsaure Gas fällt die Metalle, die keine nahe Affinität zum Sauerstoffe haben, aus ihren Auflösungen in Säuren als Schwefelmetalle; diejenigen Metalle aber, die eine starke Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzen, und das Wasser zu zersetzen vermögen, werden, wenn sie in starken Säuren aufgelöst sind, von der Hydrothionsäure nicht gefällt, dahin gehören: das Eisen, Nickel, Kobalt, Uran, Cerium und Nickel; sind sie indessen in schwachen Säuren aufgelöst z. B. in Essigsäure, so werden sie unvollkommen niederschlagen. Dieses ist auch der Fall, wenn man hydrothionsaures Kali anwendet, oder der Auflösung zu gleicher Zeit essigsaures Kali zusetzt.

Die allgemeinen Kennzeichen der hydrothionsauren Salze sind folgende:

1) Sie lösen sich sämmtlich im Wasser auf, und bilden farblose Flüssigkeiten.

T 2

2) Der

2) Der Luft ausgesetzt, werden diese Auflösungen gelb, oder grünlichgelb.

3) Läßt man sie lange genug mit der Luft in Berührung, so werden sie wieder klar und entfärbt, und verwandeln sich in schwefligsaure Salze, auch in schwefligsaure Salze mit überschüssigem Schwefel.

4) Sie fällen die meisten Metallaufösungen gefärbt.

5) Zersetzt man die hydrothionsaure Salze so lange sie noch weiß und ungefärbt sind durch eine stärkere Säure, so entweicht das hydrothionsaure Gas unzersetzt; sind sie aber schon gelb geworden, so setzt sich Schwefel ab, wenn sie durch eine stärkere Säure zerlegt werden.

Wein.

Zusatz zu Seite 220. IV. Bd.

Neuerdings hat Vogel ein Mittel angegeben die ächten rothen Weine von den verfälschten zu unterscheiden; ächter rother Wein wird durch essigsaures Blei grünlichblau niedergeschlagen, statt dessen die durch Heidelbeere, Blauholz oder Hollunderbeere gefärbten Weine indigblau, durch rothe Rüben, Sandel- und Fernambuckholz gefärbten aber roth gefällt werden.

Weingährung.

Zusatz zu Seite 223. IV. Bd.

Gay-Lussac hat zu beweisen gesucht, daß die Gährung des Traubenmostes durchaus nicht ohne Beihülfe des Sauerstoffs geschehen könne, und daß wenigstens zum Anfange der Gährung der Zutritt der Luft nöthig sey.

Traubenmost, der seit einem Jahre aufbewahrt, und noch vollkommen helle war, wurde in eine andere Flasche gefüllt, und sorgfältig verstopft einer Temperatur von 15 — 30 ausgesetzt. Der Most verlor bald seine Durchsichtigkeit, und wurde in eine wenig mousirende Flüssigkeit umgeändert. War der Most vorher gar nicht in Berührung mit der Luft gekommen, so erfolgte keine Gährung. Er hat über diesen Gegenstand noch mehrere interessante Versuche angestellt.

Weinstein säure.

Zusatz zu Seite 235. IV. Bd. ff.

Berzelius betrachtet die kristallisirte Weinstein säure als ein Hydrat aus 100 Theilen wirklicher Säure, und

und 12,7 Wasser. Die Bestandtheile der Säure sind 3,951 Wasserstoff, 36,167 Kohlenstoff und 59,882 Sauerstoff. Nach Gay-Lussac und Thenard aber 6,629 Wasserstoff, 24,050 Kohlenstoff und 69,321 Sauerstoff. Den Grund der Abweichung dieser Angaben erklärt Berzelius daraus, daß die von den französischen Chemikern untersuchte Säure noch Wasser enthielt.

Wenn man die Weinsteinensäure in Alkohol auflöst, und diesen darüber verdunstet, so verliert sie die Eigenschaft zu kristallisiren; m. f. Supplem. I. Bd. S. 31. ff.

Neuerdings hat Döbereiner die merkwürdige Entdeckung gemacht, daß wenn man ein Gemisch aus Weinsteinensäure, schwarzen Manganoxyd und Schwefelsäure der Destillation unterwirft man eine Säure erhält, die sich ganz wie Ameisensäure verhält.

Weinsteinäures Kali.

Zusatz zu Seite 245. IV. Bd.

Das neutrale weinsteinäure Kali besteht nach Berzelius aus: 58,69 Säure und 41,31 Kali; nach Thomson aber aus 58,27 Säure und 41,73 Kali.

Weinsteinäures Kali-Natron.

Zusatz zu Seite 247. IV. Bd.

Nach Thomson ist dieses Salz zusammen gesetzt aus: 53,73 weinsteinäurem Kali und 46,27 weinsteinäurem Natron. Dieses stimmt auch mit den von Berzelius angegebenen Bestandtheilverhältniß.

Weinsteinäurer Kalk.

Zusatz zu Seite 249. IV. Bd.

Die Bestandtheile des weinsteinäuren Kalks geben folgende Chemiker abweichend an.

	Berzelius.	Gay-Lussac	Thomson	u. Thenard. aus Versuch, durch Rechnung
Säure	50,55	77,577	69	69,79
Kalk	21,64	22,423	31	30,21
Wasser	27,81	— —	—	— —
	100 00	100,000	100	100,00

Weinsteinäurer Strontian.

Zusatz zu Seite 403. IV. Bd.

Thomson berechnet die Bestandtheile dieses Salzes in 100 Theilen gleich 56,3 Weinsteinensäure und 43,7 Strontian, welche Angabe sehr von der frühern Vauquelin'schen abweicht.

Wein-

Weinstein-saure metallische Salze.

Zusatz zu Seite 256. IV. Bd.

Die Bestandtheile des weinstein-sauren Blei geben Berzelius und Thomson fast genau zusammenstimmend an, nämlich 37,5 Weinstein-säure, und 62,5 gelbes Bleioxyd.

Weissniefswurzel.

Zusatz zu Seite 271. IV. Bd.

In der Niefswurzel ist in neuern Zeiten ein eigenthümliches scharfes Alkaloid entdeckt worden, welches man Veratrine genannt hat, und von dem man die giftigen Eigenschaften der Wurzel ableitet.

Wismuth.

Zusatz zu Seite 289 IV. Bd.

Das gelbe Wismuthoxyd besteht aus 100 Theilen Metall und 12 Th. Sauerstoff, nach der Angabe von Bucholz und Klapproth.

Der Schwefelwismuth besteht aus 67,50 Metall und 15,08 Schwefel. Auch die Jodine geht mit dem Wismuth eine Verbindung ein. Die Zusammensetzung ist gelb, im Wasser unauflöslich, lässt sich aber in ätzender Lauge auflösen.

Wolframerze.

Zusatz zu Seite 294. IV. Bd.

Berzelius fand in dem Tungstein 80,417 Wolframsäure und 19,400 Kalk. In dem Wolfram fand derselbe 77,5 Wolframsäure, 18,320 Eisenoxyd, 6,22 Manganoxyd und 1, 125 Kiesel-erde.

Wolframmetall.

Zusatz zu Seite 297. IV. Bd.

Die Darstellung des metallischen Wolframs gelang Bucholz am besten, indem er das sogenannte wolframsäure Ammoniak in einem Kohlentiegel den heftigsten Gebläsefeuer aussetzte. Anfangs erhielt er nur eine kupferrothe Masse, aber als diese abermals in einem Kohlentiegel einen heftigen Weissglühfeuer angesetzt wurde, erhielt er eine ziemlich schwere Masse, von heller eisengrauer Farbe, welche hier und da metallisch glänzte, und unter dem Polirstahl ganz Metallglanz zeigte. Bei nochmaliger Wiederholung des Versuchs erhielt er auch zusammengefloßene Metallkörner.

Das

Das specif. Gewicht des reinen Wolframmetalles war 17.400. Mit dem Sauerstoffe verband es sich in mehrern Verhältnissen.

Auf der niedrigsten Stufe der Oxydation hatte das Metall eine blaue Farbe. Auf der höchsten Stufe oxydirt ist es gelb. Zwischen beiden liegt nach Bucholz noch ein drittes Oxyd von dunkelrother oder rothbrauner Farbe. In dem gelben Oxyde sind nach Bucholz 100 Theile Metall mit 25 Theilen Sauerstoff verbunden, nach Aiken nur 16 Theile.

Auch Berzelius hat sich mit Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile in den Wolframoxyden beschäftigt.

Er fieng damit an, sich Schwefelwolfram zu bereiten. Durch Destillation eines Gemenges von Schwefel und Wolframoxyd gelang die Darstellung nicht; eben so wenig günstig fiel das Resultat aus, das er Schwefelquecksilber und Wolframsäure in einer Glasretorte erhitzte.

Auf folgende Art gelang aber der Versuch: gelbes Wolframoxyd wurde mit 4 Theilen sehr reinem Schwefelquecksilber in einem hessischen Schmelztiegel erhitzt. Das Gemenge wurde mit einer Lage Kohlenpulver bedeckt, und der Schmelztiegel in einem größern gestellt, und mit grobgepulverter Kohle umgeben.

Ueber das Ganze wurde ein Deckel gestürzt, welcher das Entweichen gasförmiger Substanzen nicht verhinderte, und nun wurde der Schmelztiegel der größtmöglichen Hitze ausgesetzt, welche sich in einen gewöhnlichen Ofen hervorbringen liefs.

Nach den Erkalten fand sich das Schwefelwolfram im Zustande eines grauen Pulvers, welches durch Poliren einen schönen Metallglanz annahm. Unter dem Hammer vereinigte es sich zu metallischen Massen, welche einen Zusammenhang hatten. Die metallische Oberfläche dieser Schwefelverbindung hatte die Farbe des Schwefelkupfers, jedoch war sie etwas blauer.

100 Theile dieses Schwefelwolframs wurden in einer Platinschaale so lange erhitzt, als sich noch schwebflüchtige Säure entwickelte; sie hinterliessen als Rückstand 93.5 Theile eines braunen Oxydes im Zustande eines Pulvers, welches einer heftigen Hitze ausgesetzt dunkel-

kelgrün wurde, ohne daß eine Veränderung im Gewichte statt fand.

100 Theile derselben Schwefelverbindung mit Salpetersäure erhitzt gaben mit salzsauren Baryt 182 Theile schwefelsauren Baryt. Hieraus ergiebt sich, daß die Bestandtheile des Schwefelwolframs sind: 75,04 Wolfram und 24,96 Schwefel.

Da das Schwefelwolfram durchs Verbrennen 93,5 Wolframsäure (Wolframoxyd) hinterläßt, so werden 24,96 Schwefel durch 18,46 Theile Sauerstoff ersetzt; es müssen demnach 100 Theile Wolframmetall mit 24,6 Sauerstoff verbunden seyn. Für genauer hält Berzelius die Zahl 24,75. Demnach besteht die Wolframsäure (höchstes Wolframoxyd) aus 80,16 Wolfram und 19,84 Sauerstoff.

Um das Verhältniß der Bestandtheile des Oxyds des Wolframs, dessen Zusammensetzung der in der Schwefelverbindung enthaltenen proportional ist, auszumitteln, wurde Wolframsäure in einer Glasröhre bis zum Glühen erhitzt, und Wasserstoffgas durch dieselbe hindurchgetrieben; anfangs verschwand das Gas und erzeugte Wasserdämpfe, hernach aber gieng es unverändert hindurch. Selbst während des Erhaltens der Röhre ließ man noch Wasserdämpfe hindurch strömen.

Die Säure wurde in braunes Oxyd verwandelt; dieses war sehr entzündlich, fieng Feuer bei einer Temperatur welche weit niedriger als die des Rothglühens war, brannte wie Zucker, und hinterließ als Rückstand eine gelblichgrüne Säure.

Hundert Theile des braunen Oxyds, welche in einen kleinen Platinschälchen verbrannt wurden hinterließen 107 Theile Wolframsäure. Diese 107 Theile enthalten 21,16 Sauerstoff, von denen 7 fast ganz genau der dritte Theil ist.

Demnach würde dießs Oxyd bestehen aus 85,84 Wolframmetall und 14,16 Sauerstoff. Dieses Oxyd löset sich weder in Säuren noch in Alkalien auf.

Das Wolframmetall verbindet sich auch mit dem Phosphor zu einem Phosphorwolfram.

Die Verbindung der Wolframsäure mit Ammoniak besteht nach Berzelius Analyse aus 88,80 Wolframsäure, 5,63 Ammoniak und 5,57 Wasser.

Ein:

Eine Verbindung der Wolframsäure mit dem Mangan hat John dargestellt; sie ist weiß, im Wasser unlöslich, und wird an der Luft nicht verändert.

Würzvanillie.

Zusatz zu Seite 306. IV. Bd.

Die Vanillienchooten hat Bucholz analysirt. Er fand in 500 Theilen derselben: 84 Extraktivstoff; $35\frac{2}{3}$ desgleichen durch Aetzkali ausgezogenen; 45 desgleichen der chinaartig und mit Benzoessäure verbunden war; $6\frac{1}{8}$ süßen Extraktivstoff; $30\frac{2}{8}$ zuckerige Materie mit Benzoessäure; $55\frac{1}{3}$ Gummi; $84\frac{1}{4}$ fettes in Alkohol auflösliches Oel; $11\frac{1}{2}$ Harz; $5\frac{3}{4}$ Benzoessäure mit etwas Extraktivstoff; $14\frac{1}{2}$ Salzmehl und 100 holzichte Faser.

Die Asche enthält neben den gewöhnlich vorkommenden Salzen auch kohlensaures Natron, Eisenoxyd und Kupferoxyd.

Aetherisches Oel konnte Bucholz durchaus nicht aus der Vanillie erhalten.

Wurmsamen.

Zusatz zu Seite 312. IV. Bd.

Nach einer neuerdings angestellten Untersuchung des Wurmsamens geben 500 Theile desselben: 4 Aetherisches Oel; 55 gelbes Harz; 105 eigenthümlichen Extraktivstoff von kratzenden widrig bitterm Geschmack, nebst äpfellauren Kalk; 150 gummigen Extraktivstoff; 100 durch Aetzlauge geschiedenen Extraktivstoff und 60 holzichte Theile.

Das ätherische Oel ist weiß, ins Gelbliche spielend, und hat einen sehr durchdringenden Geruch, wie der Same, doch mehr kampferartig; einen scharfen bitterlichen, anfangs erwärmenden Geschmack, der hintennach eine Empfindung von Kühle im Munde zurückläßt, es ist leichter als Wasser, doch geht es nicht mit über wenn Alkohol über Wurmsamen abdestillirt wird.

Das Harz des Wurmsamens gehört unter die Weichharze; es ist dunkelgrüngelb, an den Kanten durchsichtig, spröde, leicht zerreiblich, hat einen den Samen ähnlichen scharfen, aber nicht kratzenden Geschmack, ist im Alkohol, Aether, Aetzkali und Pfeffermünzöl leicht auflöslich, aber unauflöslich im Terpentinöl, Olivenöl und Steinöl.

Der

Der Extraktivstoff ist dunkelgelb, hat einen Strich ins Grünlichte, ohne Geruch, kratzend bitter, und etwas salzigt vom Geschmack, im absoluten Alkohol und Wasser auflöslich, schlägt die leicht zersetzbaren Metallsalze nieder, seine Auflösung erleidet vom salzsauren Eisen eine graugrüne, vom schwefelsauren Eisenoxydul eine schmutzig lauchgrüne Farbe.

X.

Xantisches Oxyd.

Diesen Namen hat Dr. Marcet einer eigenthümlichen Substanz gegeben, die er in einen Blasensteine fand. Sie ist im Alkohol und im Aether unauflöslich. In Essigsäure löset sie sich auf. In Sauerkleefäure ist sie ganz unauflöslich, eben so verhält sie sich zu dem mit Kohlenensäure neutralisirten Kali und Ammoniak. Im Wasser ist sie auflöslicher als die Blasensteinsäure, und mit Salpetersäure behandelt nimmt sie eine gelbe Farbe an.

Y.

Yttererde.

Zusatz zu Seite 217. IV. Bd.

Neuerdings hat Berzelius gezeigt, daß die aus dem Gadolinit ausgeschiedene Yttererde nicht rein ist, sondern mit Cerium verunreinigt ist, das ein Bestandtheil aller bis jetzt untersuchten Gadolinite ist.

Um die Yttererde rein darzustellen, bedient sich Berzelius des folgenden Verfahrens: das gepülverte yttererdehaltige Fossil wird mit einer Mischung von Salpeter und Salzsäure übergossen, und damit digerirt, wodurch es in kurzer Zeit zersetzt wird. Die Flüssigkeit wird dann zur Trockniß verdunstet, und der Rückstand mit Wasser übergossen, worauf sich die Kiesel Erde abscheidet, die Yttererde, das Cerium und Eisen aber sich auflösen.

Nun sättigt man die freie Säure der Auflösung, wenn welche vorhanden, mit ätzenden Ammoniak, und fällt hernach das Eisenoxyd durch bernsteinsaures Am-

Ammoniak. Die filtrirte Flüssigkeit wird mit Wasser verdünnt, und mit grobgepulverten schwefelsauren Kali versetzt, 24 Stunden stehen gelassen, und bisweilen umgerührt.

So wie das Salz aufgelöst wird fällt ein weißer Niederschlag zu Boden, der ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Ceriumoxyd ist. Dieses Doppelsalz ist zwar im reinem Wasser ziemlich auflöslich, allein in einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kali ist es unauflöslich.

Die Auflösung wird filtrirt. In der filtrirten Flüssigkeit ist die Yttererde enthalten, und wird durch Aetzammoniak, das man im Uebermaafs hinzusetzt, abgeschieden, rein ausgewaschen, und nach dem Trocknen ausgeglüht. Die erhaltene Erde ist gelblich. Eine Probe dafs sie kein Ceriumoxyd enthält, ist die, dafs sie in konzentrirter von Salzsäure freier Salpetersäure farblos aufgelöst wird, und nachher mit schwefelsaurem Kali digerirt kein schwefelgelbes Ceriumdoppelsalz absetzt.

Bisweilen findet sich auch Berillerde im Gadolinit, doch sind mehrere Gadolinite davon frei.

Dafs die Yttererde der Analogie nach ein Metalloxyd ist, so gut wie die andern Erden, ist nicht zu bezweifeln. Davy bemerkte auch, dafs wenn er Kaliummetall durch rothglühende Yttererde durchgehen liefs, ersteres in Kali verwandelt wurde, während man grau metallische Theilchen mit dem Alkali vermischt, wahrnahm, die wahrscheinlich Yttrium oder die metallische Grundlage der Erde waren.

Aus der Zusammensetzung des Salzes welches die Yttererde mit der Schwefelsäure bildet, hat man die Menge des in derselben befindlichen Sauerstoffs berechnet. Berzelius fand dafs 100 Theile Yttererde dieser Berechnung zufolge aus 80 Theilen Yttrium und 20 Theilen Sauerstoff bestehe.

Uebrigens ist die Yttererde zur Zeit noch selten und nur in einigen ebenfalls nicht häufig vorkommenden nordischen Fossilien gefunden worden.

Z.

Zimmtlorber.

Zusatz zu Seite 331. VI. Bd.

Aus dem Cassienöl kristallisirt oft eine Menge eines Salzes, welches sich, wenn es gereinigt worden ist, wie Benzoessäure verhält.

Zink.

Zusatz zu Seite 333. IV. Bd.

Der Zink läßt sich nicht bloß zu Tafeln walzen, sondern auch zu feinen Draht ausziehen. Gmelin in Heidelberg erhielt in sehr feinen Drahte, der nach ungefährender Schätzung etwa $\frac{1}{45}$ im Durchmesser hatte, mithin feiner als der feinste Klaviersaitendraht war.

Die gelbe Farbe welche das Zinkoxyd öfters nach dem Ausglühen zeigt, rührt nicht immer von Eisenoxyd her, sondern bisweilen von einer Beimischung von Kadocium. Aber auch sehr reines Zinkoxyd, wenn es auf nassem Wege dargestellt worden, und ausgeglüht worden, zeigt einen Schein ins Gelbliche. Enthält es eine geringe Beimischung von Kali, so erscheint es weiß.

Der Zinkoxyd besteht nach Berzelius aus 100 Metall und 24,4 Sauerstoff.

Der Zink verbindet sich mit dem Schwefel zu einem Schwefelzink, wenn man nach Edmund Davy Schwefel in Dampfgestalt, über schmelzenden Zink gehen läßt.

Zinkblumen.

Zusatz zu Seite 341. IV. Bd.

Mit Recht hat man jetzt die ältere Methode aufgegeben das Zinkoxyd auf trockenem Wege aus dem metallischen Zink zu gewinnen, nur muß man es rein von andern metallischen Beimischungen darzustellen suchen, denn der käufliche im Handel vorkommende Zink ist nie rein.

Am besten verfährt man auf folgende Art: Man nehme 9 Theile kristallisirten schwefelsauren Zink und 1 Theil reinen Salpeter, und bringe das Gemenge in einen hessischen Schmelztiegel, der aber davon nur bis zur Hälfte erfüllt werden darf. Man setze den Tiegel in einen Windofen, gebe anfangs gelindes Feuer, bis das Kristallwasser verdunstet ist, erhitze dann die Masse bis
sie

sie in glühenden Fluss kömmt, und lasse sie eine Zeitlang schmelzen. Sie muß dann ausgegossen, nach dem Erkalten gröblich gepulvert, und im kalten Wasser aufgelöst werden, wodurch sich das Eisenoxyd abscheidet, auch etwas Zinkoxyd, die durch ein Filtrum gefondert werden.

Die filtrirte Auflösung mache man durch ein wenig zugeetzte Schwefelsäure sauer, und lasse nun hydrothionsaures Gas hineinströmen, wodurch das Kadmium, wenn welches gegenwärtig ist, und auch das Kupfer gefällt worden, auch das Blei würde niederfallen, wenn welches vorhanden. Man filtrire nun eine Probe von der Flüssigkeit ab, um die hervorstehende Säure zu neutralisiren, und versetze sie mit etwas hydrothionsauren Wasser. Färbt sich die Flüssigkeit noch gelb oder braun, so muß sie noch mit hydrothionsauren Gas behandelt werden, wird sie aber weißlicht, so ist sie rein. Man filtrire dann die gesammte Flüssigkeit, und versetze sie so lange mit einer Auflösung von kohlenlauren Natrum als noch ein weißer Niederschlag entsteht, aber man hüte sich nicht zuviel von der Natrumauflösung hinzuzusetzen, und lasse lieber einen Theil der Solution unzersetzt; oder man behalte gleich etwas von der Auflösung zurück, um sie noch zusetzen zu können, wenn man zu viel Natrumauflösung hinein gebracht hat.

Der erhaltene Niederschlag wird nun durch ein Seihetuch von der Salzlauge gefondert, dann wieder in heißes Wasser gerührt, und so oft ausgewaschen, bis alle salzichte Theile entfernt sind, und dann getrocknet. Den getrockneten kohlenlauren Zink setzt man dann eine Viertelstunde lang einem guten Rothglühfeuer aus, woranf ein reines kaum ins Gelbliche spielendes Zinkoxyd zurück bleibt, das man in verstopften Flaschen aufheben muß, weil es aus der Atmosphäre allmählig wieder Kohlenensäure einsaugt.

Setzt man bei der Niederschlagung der Zinkauflösung zu viel Natrum zu, so eignet sich das Oxyd einen Theil desselben an, und dieser läßt sich durch siedendes Wasser nicht fortschaffen; ein solches natrumhaltiges Zinkoxyd läßt sich hernach durch Ausglühen nicht von aller Kohlenensäure befreien, und braust immer mit den Säuren auf.

Zinkerze.

Zusatz zu Seite 341. IV. Bd.

In den schwefelhaltigen Zinkerzen ist der Zink nicht, wie man sonst glaubte als Oxyd enthalten, sondern als Metall. Meist enthalten die Zinkblenden außer dem Schwefel und Zink auch Eisen, und geringe Mengen von Kadmium, oder auch Mangan. Man gewinnt jetzt in Deutschland, besonders in Schlefien viel metallischen Zink, indem man die Zinkerze bearbeitet, die früher unbenutzt blieben.

Zinn.

Zusatz zu Seite 342. IV. Bd.

Ueber die Zinkoxyde sind neuerdings wieder Versuche angestellt worden. Das erste oder graue Zinnoxid erhält man, wenn man reines Zinn in Salzsäure auflöst, und durch Ammoniak niederschlägt; man erhält ein weißes Pulver welches ein Hydrat des ersten Oxyds ist, durch Auskochen mit Wasser aber eine graue Farbe annimmt, und nun das reine Oxyd nach dem Trocknen darstellt. Es ist ohne Geschmack, löset sich in den Säuren und Alkalien auf, entzündet sich, wenn es erhitzt wird, und geht dann in den Zustand des zweiten Oxyds über. Es besteht nach Berzelius aus 100 Metalle und 13,6 Sauerstoff; damit stimmen auch die Angaben anderer Chemiker überein.

Das zweite Zinnoxid kann durch Erhitzen aus dem ersten beim Zugange der Luft erhalten werden, oder auch indem man metallisches Zinn mit Salpetersäure behandelt oder auch indem man Zinnfeile mit rothem Quecksilberoxyde erhitzt.

Berzelius bemerkte, daß dieses Oxyd wenn es mit Salpetersäure bereitet worden war, das Lakmuspapier röthete, nach dem Ausglühen dieses aber nicht mehr that. Er glaubte anfänglich, daß dieses von anhängender Salpetersäure herrühren möchte; als aber das Wasser womit das Oxyd gewaschen worden das Lakmuspapier nicht mehr röthete, befaß das Oxyd noch immer diese Eigenschaft, und verlor solche erst, nach dem Zusatz von Ammoniak. Im Glühen gab das Oxyd nun ein starkes ammoniakhaltiges Wasser. Hieraus folgert Berzelius daß das zweite Zinnoxid unter die metallischen Säuren zu setzen. Es besteht übrigens aus 100 Metall und 27,2 Sauerstoff.

Ber-

Berzelius und Proust nehmen aber noch eine dritte Oxydationsstufe des Zinnes an, welche zwischen den vorigen beiden mitten inne stehen soll; man soll dieses Oxvd erhalten, wenn man das Zinn in der Kälte mit Salpetersäure behandelt, oder den Libav'schen rauchenden Liquor zersetzt: allein Gay-Lussac und John Davy widerlegten diese Annahme.

Das zweite Zinnoxvd kann sich nach Thomson mit zwei Antheilen Wasser verbinden, und Hydrate bilden. Bereitet man das Zinnoxvd durch Digestion mit verdünnter Salpetersäure, so bleibt eine freie weisse Substanz zurück, die gut mit Wasser ausgewaschen, und auf dem Filter gesammelt werden muss. Wird sie einer Hitze von etwa 130° Fahrh. ausgesetzt, so bildet sie ein weisses halbdurchsichtiges, zerreibliches Hydrat, das einen glasigen Bruch hat, und aus 100 theilen Zinnoxvd und 24 Wasser besteht.

Wird das Oxvd aber bloß an der Luft getrocknet, ohne Anwendung der Wärme, so erhält man ein Hydrat in welchen sich doppelt so viel Wasser als in dem vorigen befindet, denn es besteht aus 100 Theilen Oxvd und 24 Th. Wasser. Seine Farbe ist sehr weis, und sein Glanz seidenartig.

Ueber die Verbindung des Zinnes mit Chlorine s. m. Suppl. I. S. 234. Die Verbindung des Zinn mit Jodine ist gelb, und nach Thomson besteht das Jodinezinn aus 32,065 Zinn und 67,935 Jodine. Man erhält es durch Niederschlagung des salzsauren Zinnes durch Jodinewasserstoffsäure, auch lässt sich die Verbindung direkte darstellen.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Zinn in zwei Verhältnissen; die erste Verbindung entsteht, wenn man Zinn mit Schwefel zusammen schmilzt, die erhaltene Verbindung pülvert, mit Schwefel vermenget, sie zum zweitemale schmilzt, und so lange erhitzt bis überschüssiger Schwefel verflüchtigt worden ist. Die Verbindung ist bleifarben, von metallischen Glanz und kristallinisch. Mit konzentrirter Schwefelsäure erhitzt, entwickelt sie hydrothionsaures Gas. Sie besteht nach Berzelius aus 100 Metall und 27,234 Schwefel.

Die zweite Verbindung mit dem Maximum von Schwefel stellt das Musivgold dar, s. Suppl. B. I. S. 46.

Berzelius nimmt noch eine dritte Schwefelverbin-

bindung an, die zwischen beiden inne stehen soll, allein sie ist noch nicht dargestellt worden.

Zinnerze.

Zusatz zu Seite 350. IV. Bd.

Das meiste im Handel vorkommende Zinn ist unrein. Das beste Zinn, das ostindische enthält nach Schraders Untersuchung noch 1 Procent fremde Metalle, nämlich Eisen, Kupfer und Wismuth. Das englische Zinn enthält $1\frac{7}{10}$ bis $10\frac{1}{4}$ Procent Eisen, Kupfer, Arsenik und Wismuth. In einigen Sorten fanden sich auch Blei, Zink und Spießglanz. Das spanische Zinn enthält etwas Schwefel, das peruanische Zinn eine Spur von Wolfram.

Zinnober.

Zusatz zu Seite 353. IV. Bd.

Es ist jetzt keinem Zweifel mehr unterworfen, daß der Zinnober eine Verbindung von Schwefel und metallischen Quecksilber ist. 100 Theile reiner sublimirter Zinnober bestehen aus 86,5772 Quecksilber und 13,4228 Schwefel.

Zirkonerde.

Zusatz zu Seite 361. IV. Bd.

Davy unterwarf die Zirkonerde denselben Versuchen als die andern Erden, und fand daß sie ebenfalls ein Metalloxyd ist, deren metallische Basis jetzt als Zirkonium aufgeführt wird.

Da es noch an einer genauen Analyse der Salze fehlt, welche die Zirkonerde zur Basis haben, und auch das reine Zirkonium noch nicht isolirt dargestellt worden ist, so hat man bis jetzt das Verhältniß des Sauerstoffs zur metallischen Basis noch nicht genau bestimmen können; indessen wird gewöhnlich folgendes als annähernd betrachtet: 80,79 Zirkonium und 19,21 Sauerstoff.

Die größte Schwierigkeit die Zirkonerde rein darzustellen verursacht ihre Trennung von Eisen. Klaproth wollte es nie vollständig gelingen, denn alle Reagentien z. B. eisenbleisäures Kali, hydrothionsäures Ammoniak, bernsteinsäures Ammoniak u. s. w. welche das Eisen niederschlagen, fällen auch die Zirkonerde, und selbst das kohlen-säure Natrum nimmt das Eisen wieder auf.

Chevreul will auf folgende Art den Zweck erreichen

reicht haben. Die eisenhaltige Zirkonerde wurde mit Kali im Silbertiegel geschmolzen, und die geschmolzene Masse mit Wasser ausgelaugt. Es blieb ein unlösliches Zirkonkali zurück, verunreinigt mit Eisenoxyd (und mit Silber- und Kupferoxyd) vom Tiegel. Auf das Zirkonkali wurde konzentrirte Salzsäure gegossen, die Masse von teigartiger Konsistenz in einen Glaszylinder von 1 Zoll Weite und 5 Zoll Länge eingeschlossen, und dieser Zylinder von der Lampe an dem einen Ende zu einer feinen Röhre ausgezogen. Darauf wurde konzentrirte Salzsäure so lange durch die Masse gegossen, bis diese nichts weiter mehr als salzsaure Zirkonerde und salzsaures Kali mit sich führte, was man daran erkannte, daß Hydrothionammoniak damit einen ganz weissen Niederschlag gab. Die übrige Masse wurde nun mit Wasser aufgeweicht, filtrirt und durch Ammoniak die Zirkonerde niedergeschlagen. In diesem Falle soll nämlich die bestimmte kleine Menge konzentrirte Salzsäure zwar das Eisen aufnehmen, nicht aber zur Mitaufnahme der salzsauren Zirkonerde wirken.

Berzelius hat zwei andere Methoden angegeben. Nach der einen soll man einen Theil feingepulverten Zirkon 2 Stunden lang mit 5 Th. Aetzkali im Silbertiegel schmelzen, wobei die Kiesel Erde von dem Kali aufgelöst wird, die Zirkonerde aber mit einem Theile des unzeretzten Zirkons unaufgelöst zurückbleibt. Sie wird gut mit kochendem Wasser ausgelaugt, und sodann in Salzsäure aufgelöst. Die Auflösung wird mit vielem Wasser verdünnt, bis zum Kochen erhitzt, und $\frac{1}{4}$ Stunde wirklich gekocht. Die Erde wird dabei ausgeschieden, und in der Flüssigkeit bleibt das Eisenoxyd zurück. Der Niederschlag bildet ein weisses schweres Pulver, das auf ein Filter gebracht, und mit kochend heissem Wasser aufgelöst wird. Es ist Zirkonerdenhydrat. Indessen wird auf diese Art doch auch nicht alle Zirkonerde ausgeschieden.

Eine andere Methode welche Berzelius zur Darstellung der reinen Zirkonerde, angegeben hat, besteht darin, in der sauren Auflösung der Zirkonerde so viel schwefelsaures Kali aufzulösen, als davon aufgenommen wird. Es schlägt sich ein aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Zirkonerde bestehendes Doppelsalz nieder, das in der gesättigten Flüssigkeit

Flüssigkeit unauflöslich ist, und mit einer Auflösung von schwefelsauren Kali ausgewaschen werden kann. Dieses Salz wird sodann im reinem Wasser aufgelöst, mit Salzsäure und Salpetersäure versetzt, und die Erde daraus durch ein Alkali niedergeschlagen.

Zitronensäure.

Zusatz zu Seite 363. IV. Bd.

Nach Berzelius muß die kristallisirte Zitronensäure als ein Hydrat betrachtet werden das aus 100 Th. wirklicher Säure und 26,58 Wasser besteht. Setzt man diese Säure einem Feuersgrade aus, der stark genug ist um sie zu schmelzen, und erhält man sie in dieser Temperatur bis sie zu einem weissen Pulver zerfällt, so verliert sie etwa den dritten Theil ihres Wassers.

Die Bestandtheile der Zitronensäure selbst fand Gay-Lussac und Thenard in folgenden Verhältnissen: 33,811 Kohlenstoff; 59,859 Sauerstoff; 6,330 Wasserstoff. Berzelius aber giebt folgende Verhältnisse an: 41,369 Kohlenstoff; 54,831 Sauerstoff; 3,800 Wasserstoff.

Zitronensaurer Ammoniak.

Zusatz zu Seite 366. IV. Bd.

Aus Gründen der Theorie berechnet Thomson die Bestandtheile dieses Salzes folgendermassen: 100 Zitronensäure und 29,02 Ammoniak.

Zitronensaurer Baryt.

Zusatz zu Seite 366. IV. Bd.

Nach Thomson besteht derselbe aus 43,06 Zitronensäure und 56,94 Baryt.

Zitronensaures Blei.

Zusatz zu Seite 367. IV. Bd.

Nach Berzelius besteht dasselbe aus 34,18 Zitronensäure und 55,82 Bleioxyd.

Zitronensaurer Kalk.

Zusatz zu Seite 368. IV. Bd.

Nach Gay Lussac und Thenard besteht dieses Salz aus: 68,83 Zitronensäure und 31,17 Kalk. Nach Thomson aus 67,04 Zitronensäure und 32,96 Kalk.

Zitronensaures Natrum.

Zusatz zu Seite 368. IV. Bd.

Nach Thomson besteht dasselbe aus: 64,33 Zitronensäure und 35,17 Natrum.

Zi-

Zitronensaure Talkerde.

Zusatz zu Seite 369. IV. Bd.

Nach Thomson sind die Bestandtheile: 73,68 Zitronensaure und 25,32 Talkerde,

Zitwerimber

Zusatz zu Seite 371. IV. Bd.

Neuerdings hat Buchholz eine Analyse dieser Wurzel geliefert; hundert Theile derselben lieferten: $14\frac{1}{2}$ ätherisches Oel; 36 balsamisches Weichharz; $117\frac{1}{2}$ Extraktivstoff mit einigen Salzen; 312 Extraktivstoff mit Gummi, durch Aetzlauge geschieden; 45 Gummi; 36 Amylum; 80 Amylum durch Aetzkali geschieden; 90 Traganthstoff; 128 unauflösliche Faser und 150 Feuchtigkeit.

Die Asche der Wurzel enthielt Kupfer, außerdem noch Kali, Mangan- und Eisenoxyd.

Zucker.

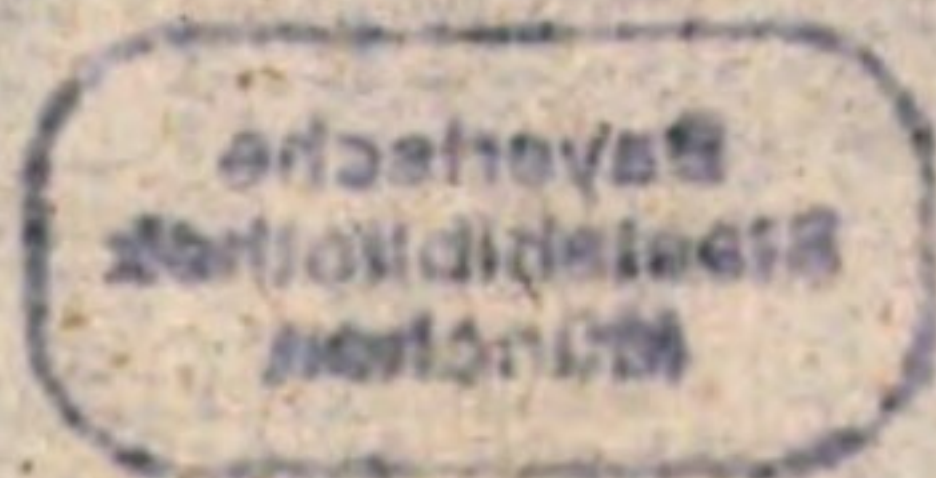
Zusatz zu Seite 372. IV. Bd.

Der Zucker verbindet sich neuern Beobachtungen zu Folge mit verschiedenen Substanzen. Er absorbiert nach Berzelius im trocknem Zustande das Ammoniakgas, wenn er damit über Quecksilber zusammengebracht wird. Ferner löset der Zucker das Bleioxyd auf, wenn eine Zuckerauflösung damit digerirt wird. Nach einiger Zeit schlägt sich daraus ein weißes, leichtes Pulver ab, das eine Zusammensetzung aus Bleioxyd und Zucker ist; es ist ohne Geschmack und im Wasser unauflöslich. Auch mit dem Kalk und dem Baryt geht der Zucker Verbindungen ein, die scharf und alkalisch schmecken. Wahrscheinlich verbindet er sich auch mit mehrern Salzen, und sehr innig verbindet er sich mit vielen Pflanzensäuren.

Mehrere metallische Salze werden zersetzt, wenn sie mit Kupfer gekocht werden. Die Auflösung des essigsauren Kupfers wird durch Kochen mit Zucker zersetzt. Es wird Essigsäure frei und schlägt sich Kupferoxydul nieder. Aus dem schwefelsaurem Kupfer scheidet der Zucker beim Kochen metallisches Kupfer ab.

Diejenigen metallischen Salze, deren Grundlage das Wasser zersetzen vermag z. B. die Eisen- Zink- und Zinnalze werden durch Zucker nicht zersetzt,

Das



Das salpetersaure Quecksilber wird indessen durch Zucker zerlegt, es schlägt sich metallisches Quecksilber nieder. Der ätzende Quecksilbersublimat wird durch Kochen mit Zucker in Calomel verwandelt.

Auch das salpetersaure Silber und das salzsaure Gold zerlegt der Zucker leicht, und scheidet daraus die Metalle regulinisch ab.

Nach Gay Lussac und Thenard besteht der Zucker aus 42,47 Kohlenstoff, 50,63 Sauerstoff und 6,90 Wasserstoff. Damit stimmt auch Theodor von Saussure ganz überein, und selbst die Analysen von Berzelius und Prout weichen sehr wenig davon ab.

Wenn man die Bestandtheile des Zuckers auf Volumen reduzirt so besteht er aus: 1 Volumen Wasserstoff, 1 Volumen Kohlenstoff und $\frac{1}{2}$ Volumen Sauerstoff.

Der Traubenzucker besteht nach Saussure aus: 36,41 Kohlenstoff, 56,51 Sauerstoff und 6,78 Wasserstoff, und der Stärkezucker aus 37,29 Kohlenstoff, 55,87 Sauerstoff und 6,84 Wasserstoff.

Das salpetersaure Quecksilber wird indessen durch Zucker zerlegt, es schlägt sich metallisches Quecksilber nieder. Der ätzende Quecksilbersublimat wird durch Kochen mit Zucker in Calomel verwandelt.

Auch das salpetersaure Silber und das salzsaure Gold zerlegt der Zucker leicht, und scheidet daraus die Metalle regulinisch ab.

Nach Gay Lussac und Thenard besteht der Zucker aus 42,47 Kohlenstoff, 50,63 Sauerstoff und 6,90 Wasserstoff. Damit stimmt auch Theodor von Saussure ganz überein, und selbst die Analysen von Berzelius und Prout weichen sehr wenig davon ab.

Wenn man die Bestandtheile des Zuckers auf Volumen reduziert so besteht er aus: 1 Volumen Wasserstoff, 1 Volumen Kohlenstoff und $\frac{1}{2}$ Volumen Sauerstoff.

Der Traubenzucker besteht nach Saussure aus: 36,41 Kohlenstoff, 56,51 Sauerstoff und 6,78 Wasserstoff, und der Stärkezucker aus 37,29 Kohlenstoff, 55,87 Sauerstoff und 6,84 Wasserstoff.

Trommsdorff, Johann Bartholomäus,

Die Apothekerkunst in ihrem ganzen Umfange nach alphabetischer Ordnung

Bd.: [5],2

Erfurt 1822

M.med. 1048 f-5,1/2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10288953-3